

**¡Fuego contra
fuego!** *pagina 15*



**Edición de fuegos en
áreas naturales.**



El Detective de la VOLUMEN 4, NÚMERO 1 • SERVICIO FORESTAL DE LOS ESTADOS UNIDOS
NATURALEZA

**El rocío de la
mañana**

pagina 47



**Dejemos
que se
aclare el
aire** *pagina 6*



**El humo
y los
espejos**

pagina 34



**¡La casa se
está quemando!**

pagina 41



**El tiempo
dirá:**

pagina 21



**¿A
quién le
importa**

pagina 27



El Detective de la Naturaleza

Volumen 4, Número 1
Primavera 2003

Edición de Fuegos en Áreas Naturales

Barbara McDonald
Servicio Forestal
Unidad de Investigación y
Desarrollo, Washington Office

Jean Szymanski
Servicio Forestal
Región Suroeste
Albuquerque, NM

Científicos del Servicio Forestal que aparecen en esta revista:

Ron Babbitt
Jan Bayers
Jack Cohen
Paullette Ford
Armando González-Cabán
Wei Min Hao
Roger Ottmar
Ron Susott
Dale Wade

Otros científicos colaboradores que aparecen en esta revista:

Isaac Bertschi
Dave Griffith
John Loomis
Tim Reinhardt
Darold Ward
Bill Wirtz
Bob Yokelson

Esta revista es producida por:

El Servicio Forestal de los Estados Unidos
Dale Bosworth, Jefe de la Agencia

Área de Investigación y Desarrollo
Washington, DC
Robert Lewis, Director

Área de Programas de Dasonomía para los Estados y Entes Privados
Joel Holtrop, Director

El Programa de Educación para la Conservación Denver James,
Director Interino

Agradecemos además la colaboración de:

Kathleen Cullinan
Del Programa Agricultura en el Salón de Clase
Servicio de Extensión, Educación e Investigación del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos

John Owens
Del Centro Interagencial para el Manejo de Fuegos
Agencia para el Manejo de Terrenos Federales,
Departamento del Interior,
Boise, ID

Katrina Krause, Servicio Forestal
Athens, GA

Jessica Tanner, Sistema Escolar de la Ciudad de Atlanta, Athens, GA

Programa de Comunidades "Firewise", Quincy, MA

Programa de Manejo de Fuegos y Aviación, Servicio Forestal, Washington, DC

Oficina de Comunicaciones Servicio Forestal, Washington, DC
Centro de Diseño, Departamento de Agricultura de los Estados Unidos

Estación de Investigación del Sureste Servicio Forestal
Athens, GA

Lizzette Vélez, Servicio Forestal
Washington, DC

Este número del Detective de la Naturaleza está dedicado a la memoria de Eugene P. Odum, un gran ecólogo y educador.

El Departamento de Agricultura de los Estados Unidos (USDA) prohíbe la discriminación basada en la raza, color, nacionalidad, sexo, religión, edad, incapacidad física, creencias políticas, orientación sexual y estatus familiar en todos sus programas y actividades. Las personas que requieran alternativas para poder utilizar información de los programas (Braille, texto grande, etc.), favor de comunicarse con el USDA Target Center al teléfono (202) 720-2600 (voz y TDD).

Para reportar quejas sobre discriminación, favor de escribir a: USDA, Director of the Office of the Civil Rights, Room 326-W, Whitten Building, 1400 Independence Avenue SW, Washington DC 20250-9410, o llamar al (202) 720-5964 (voz y TDD). USDA es un patrono que ofrece igualdad de oportunidades.



United States Department of Agriculture



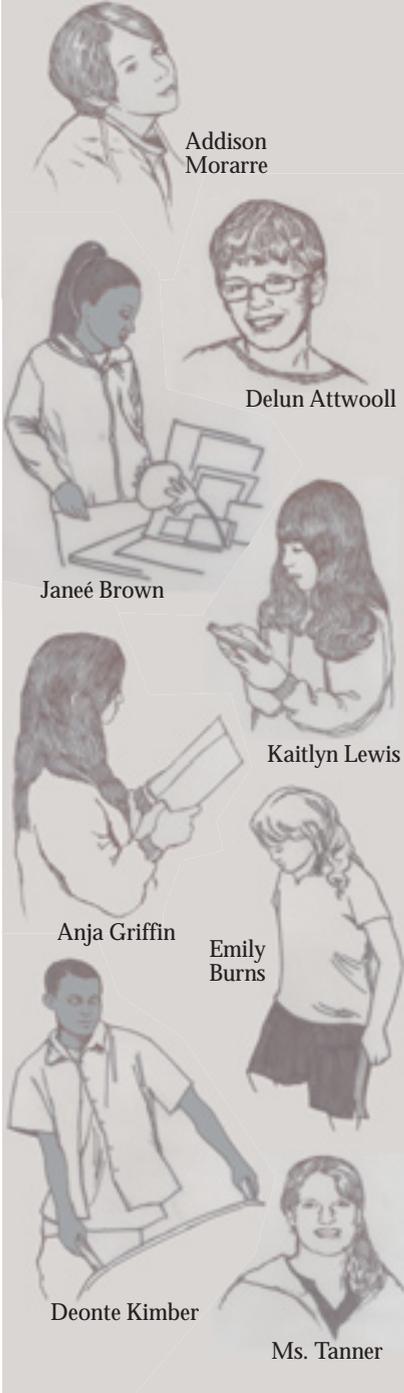
Forest Service

FS-692(SP)

Agosto 2004

Comité Editorial

Estudiantes de la clase de quinto grado de la Escuela Elemental Mary Lin del Sistema de Escuelas Públicas de la Ciudad de Atlanta
Maestra: Jessica Tanner



Addison Morarre

Delun Attwooll

Janeé Brown

Kaitlyn Lewis

Anja Griffin

Emily Burns

Deonte Kimber

Ms. Tanner

Contents

Mensaje al Maestro	2
Acerca del <i>Detective de la Naturaleza</i>	4
¿Quiénes son los científicos?	4
¡Bienvenido al <i>Detective de la Naturaleza</i> , edición de Fuegos en Áreas Naturales!	5

Artículos especiales

Dejemos que se aclare el aire:

El peligro del humo de los fuegos para los bomberos forestales	7
--	---

Fuego contra Fuego:

Protegiendo las residencias de las personas y el hábitat de las aves	17
--	----

El tiempo dirá:

¿Daña La Pradera un incendio descontrolado?	21
---	----

¿A quién le importa?

Determinando el valor del habitat del búho	27
--	----

El humo y los espejos:

Detectando la cantidad de gases existentes en el humo provocado por los fuegos en áreas naturales.	34
---	----

¡La casa se está quemando!

La relación que existe entre los árboles, los fuegos en áreas naturales y los daños a las residencias	41
---	----

El rocío de la mañana

¿Qué condiciones del tiempo se relacionan con los fuegos en áreas naturales?	47
--	----

El Detective de la Naturaleza se imprime en papel reciclado con tinta a base de soya. Cuando termines de utilizar esta revista, favor de dársela a otra persona o ¡recíclala!

Mensaje al Maestro

A los maestros de ciencias le interesa que sus alumnos adquieran habilidades que les permitan entender y llevar cabo procesos conducentes a la investigación científica. La mejor manera de enseñar los procesos que se utilizan en la investigación científica es mediante la combinación de ejercicios mentales y prácticos. Con el tiempo, estos ejercicios y experiencias estimulan a los estudiantes a formular preguntas y a buscar respuestas de manera independiente sobre el mundo en que viven. Como educadores, ustedes están constantemente en búsqueda de nuevas formas que puedan estimular a sus estudiantes a entender y utilizar estos procesos. En una era de abundante tecnología, los estándares y estrategias de enseñanza tradicionales pueden resultar monótonos para el estudiante de hoy. El Detective de la Naturaleza provee un enfoque fresco y novedoso a la ciencia. Ofrece al estudiante una amplia visión del mundo, mayor a la que puede ofrecer el salón de clase, pero dentro de los límites del escenario escolar.



El Detective de la Naturaleza es una revista de educación científica para ser utilizada con estudiantes de quinto grado en adelante. Contiene artículos que describen investigaciones realizadas por el Servicio Forestal y sus colaboradores acerca de los recursos naturales y ambientales. Los artículos aquí presentados son adaptaciones de investigaciones científicas publicadas en revistas profesionales de forma tal que cumplan con los estándares educativos de la ciencia para los niveles intermedio y superior. Los artículos del Detective de la Naturaleza son fáciles de entender, son estéticamente agradables, contienen glosarios e incluyen actividades para ser desarrolladas por ustedes y sus estudiantes.

El propósito principal del Detective de la Naturaleza es estimular el pensamiento y la lectura crítica acerca de los procesos utilizados en la investigación científica mientras aprenden acerca de la ecología, el ambiente natural y los recursos naturales.

Los estándares y evaluaciones de la educación en ciencias

Al final de esta revista, encontrarás una tabla que te permite identificar que estándares nacionales de la educación en ciencias son cubiertos por cada artículo de esta revista y los formularios de evaluación. Le

sugerimos hacer fotocopias de estos formularios y pedirle a sus alumnos que los completen después de terminar cada artículo. También hay formularios para el maestro. Puede enviar los formularios completos a la dirección que aparece al final de cada hoja. Los formularios pueden ser completados a través de la Internet visitando nuestra página: www.naturalinquirer.usda.gov.

Esta revista fue creada por el Programa de Investigación y Desarrollo y el Programa de Educación para la Conservación del Servicio Forestal de los Estados Unidos. De tener preguntas o comentarios acerca de esta revista favor de contactar a:

Dra. Barbara McDonald
USDA Forest Service
320 Athens, GA 30602-2044
(706) 559-4224
barmac@bigfoot.com

Manual para el Maestro

Para leer el manual del maestro o para pedir una copia del mismo visita nuestra página en la red Internet: www.naturalinquirer.usda.gov. En ella encontrarás ésta y otras ediciones previas del *Detective de la Naturaleza*, ejemplos de planes de las lecciones, el manual para el maestro, información sobre el Servicio Forestal y otros recursos.

Para leer el manual del maestro o para pedir una copia del mismo visita nuestra página en la red Internet: www.naturalinquirer.usda.gov. En ella encontrarás ésta y otras ediciones previas del Detective de la Naturaleza, ejemplos de planes de las lecciones, el manual para el maestro, información sobre el Servicio Forestal y otros recursos.

Acerca del Detective de la Naturaleza

Los científicos publican sus investigaciones a través de revistas profesionales especializadas. Esto les permite compartir información con otros científicos. La revista, El Detective de la Naturaleza, se creó para que los científicos puedan compartir sus investigaciones contigo y con otros alumnos de escuela intermedia. Cada artículo contiene información específica de investigaciones realizadas por científicos del Servicio Forestal. Si quieres saber más acerca del Servicio Forestal, lee la información que se encuentra en la contraportada de esta revista, o visita nuestra página en la red de Internet: www.naturalinquirer.usda.gov.

Las investigaciones presentadas en este número del Detective de la Naturaleza están relacionadas

con los fuegos en áreas naturales. En cada artículo encontrarás al científico que realizó la investigación. Luego, leerás acerca de un proyecto de investigación en específico.

Esta revista está escrita en el formato que usan los científicos cuando publican sus investigaciones en revistas profesionales especializadas. TÚ te convertirás en científico cuando lles a cabo la actividad relacionada en cada artículo. No olvides de leer el glosario y las secciones especiales de cada artículo. Estas secciones ofrecen datos adicionales acerca de los fuegos en áreas naturales.

Al final de cada artículo, encontrarás preguntas que te ayudarán a pensar en lo que has leído. ¡Estas preguntas no son exámenes! Son preguntas para ayudarte a pensar más acerca de la investigación. Tu maestro puede utilizarlas como parte de la clase.

¿Quiénes son los científicos?

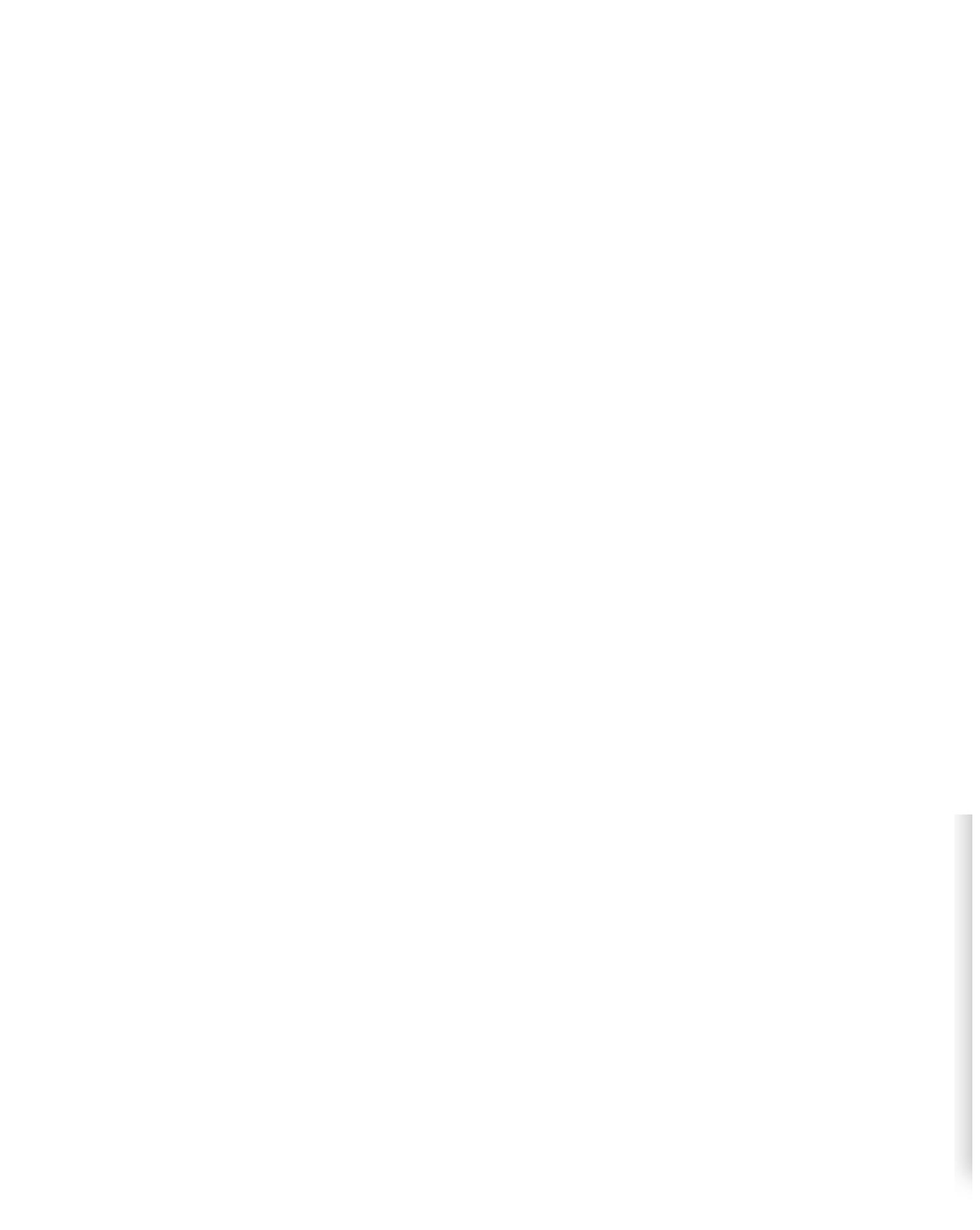
Los científicos son personas que reúnen y evalúan información sobre una gran variedad de tópicos. Algunos científicos estudian el ambiente natural que nos rodea. Para ser un científico exitoso tú tienes que:

- Ser curioso —Tienes que interesarte aprender.
- Ser entusiasta —Tienes que interesarte en un tema o tópico del medio ambiente.
- Ser cuidadoso —Tienes que hacerlo todo con precisión.

- Ser imparcial —Tienes que estar dispuesto a escuchar nuevas ideas.
- Cuestionarlo todo —Tienes que pensar en todo lo que lees y observas.

Algunos científicos que aparecen en este número.





¡Bienvenido! El Detective de la Naturaleza, edición de fuegos en áreas naturales.



Los fuegos en áreas naturales han sido objeto de múltiples reportajes noticiosos. Parece como si cada año, los fuegos en áreas naturales son más frecuentes y severos. Se llaman fuegos en áreas naturales a aquellos que queman bosques, praderas o vastas zonas naturales. Estos fuegos pueden comenzar naturalmente, por rayos, o a causa del descuido humano. Los fuegos fuera de control son aquellos que queman vastas extensiones de terreno. Estos, también son provocados por rayos o por el descuido humano.

En el pasado pensábamos que la mayoría de los fuegos en áreas naturales eran negativos e intentábamos detenerlos a como diera lugar. Ahora sabemos que los fuegos forestales no son ni buenos ni malos, son simplemente parte del medio ambiente.

Ocasionalmente, muchas plantas necesitan del fuego para reproducirse o regenerarse. El fuego ofrece al medio ambiente otros beneficios. Por ejemplo, cuando el fuego quema las ramas y los troncos podridos de

un árbol, éstos y sus nutrientes caen al suelo. Esto hace que el terreno tenga los nutrientes necesarios para el surgimiento de otras plantas. Cuando en una zona en específico el fuego no ocurre de manera natural o intencionada, entonces ocurre en esa zona un crecimiento de plantas pequeñas cercanas al suelo. Estas plantas son fuente potencial de combustible, el cual en caso de que ocurra un fuego en esa zona, quemaría el área rápidamente y a mayor temperatura debido al exceso de combustible en el suelo. Para impedir que esto ocurra, los administradores de terrenos procuran implementar técnicas para eliminar esa fuente de combustible. Una de estas técnicas son los fuegos controlados o prescritos donde se encienden fuegos de manera controlada para quemar esas plantas que son fuentes potenciales de combustible.

Esta edición de El Detective de la Naturaleza está dedicada en su totalidad a presentar investigaciones acerca de los fuegos en áreas naturales. Con estas investigaciones, aprenderás aquello

para resistir un fuego descontrolado sin la ayuda del Cuerpo de Bomberos. Es por esto que se crea el programa "Firewise". Este programa tiene como objetivo enseñar a los dueños de propiedades o residentes de comunidades localizadas en los alrededores del bosque a como proteger sus propiedades de un fuego descontrolado. Para mayor información acerca del programa "Firewise", lee la página 46 de esta revista o visita su página en la red de Internet www.firewise.org.

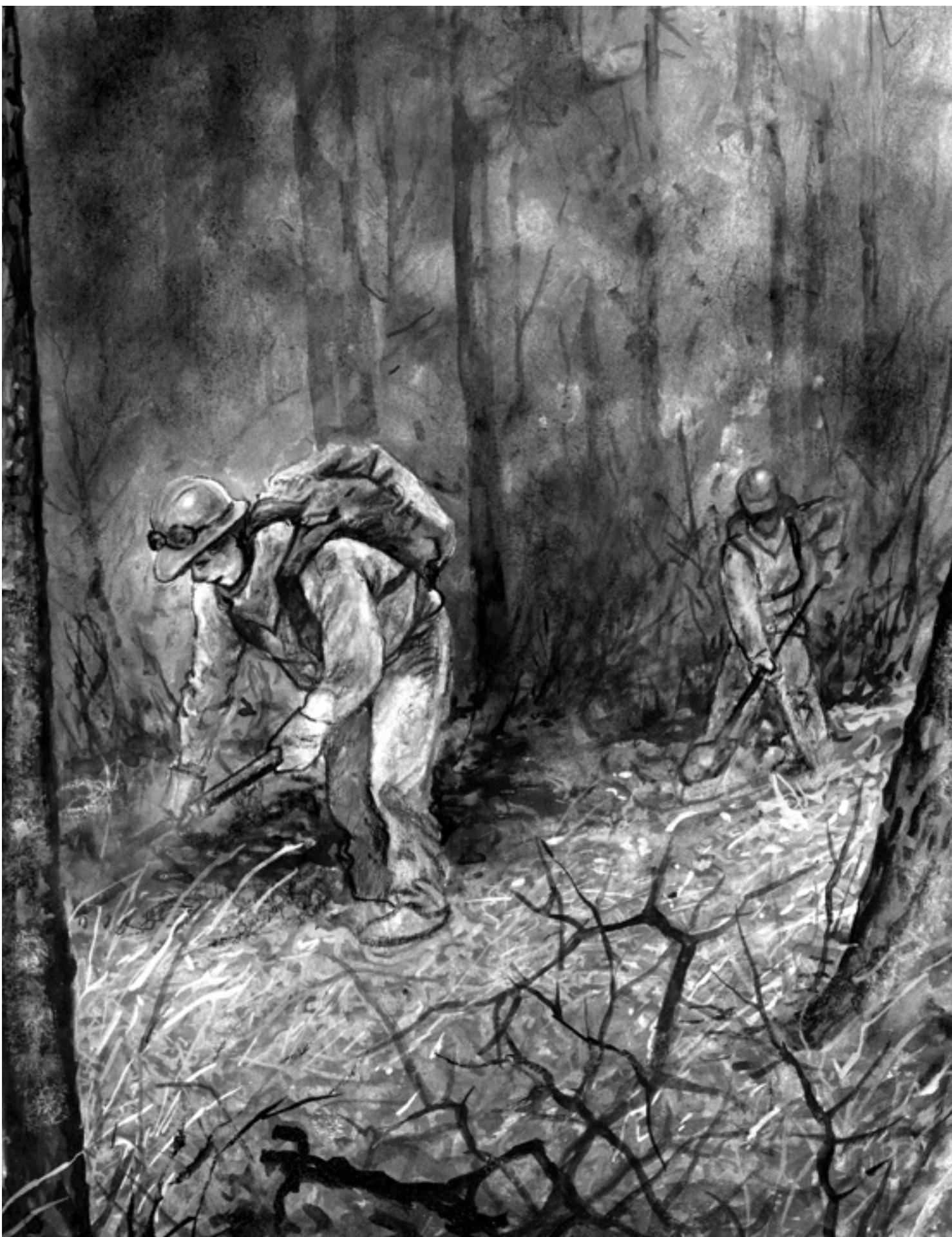
que los científicos están aprendiendo acerca de los fuegos. Por ejemplo, los científicos están aprendiendo que no se debe eliminar del todo el fuego del medio ambiente, sino que el mismo debe darse de forma controlada. Están aprendiendo a identificar las condiciones del clima que son propicias para el desarrollo de fuegos descontrolados. Esto le ayuda a pronosticar la incidencia de fuegos en áreas específicas donde se den esas condiciones de clima.

Además están aprendiendo acerca de la relación entre los fuegos forestales y el calentamiento global de la tierra. Los científicos están aprendiendo a proteger de mejor manera las casas y edificios de los fuegos descontrolados. De igual forma, están aprendiendo a entender como el fuego puede beneficiar al medio ambiente.

Aunque el fuego en áreas naturales puede ser beneficioso para el medio ambiente, siempre es peligroso. Como has escuchado en tantas ocasiones: nunca debes jugar con fósforos o cerillos y mucho menos con una fogata o lumbre de fuego. Si ves un fuego descontrolado, no importa donde esté, salte inmediatamente del área e infórmele a un adulto lo que observaste. Nunca dejes desatendida una fogata y asegúrate que esté completamente apagada antes de alejarte de ella. El fuego en las áreas naturales es un fenómeno de estudio interesante y fascinante. Al leer los artículos de esta revista, te darás cuenta que los científicos disfrutaban al aprender sobre los fuegos. Esperamos que te guste aprender también acerca de los fuegos en áreas naturales.

¿Está tu comunidad consciente de qué hacer para evitar ser dañada por un fuego?

Ninguna comunidad cerca de un bosque está completamente segura de un fuego descontrolado, pero si aprendemos a diseñar nuestras casas y comunidades de forma inteligente, podemos evitar que las mismas sean consumidas por un fuego descontrolado. Una casa o comunidad "firewise" es aquella que se diseña, se construye y se mantiene



Dejemos que se aclare el aire:

El peligro del humo de los fuegos para los bomberos forestales

Conoce al Sr. Reinhart:

"Me gusta ser científico porque puedo resolver problemas difíciles para las personas.

También aprendo más de lo que es cierto en vez de lo que se cree es cierto".



Conoce al Sr. Ottmar:

"Me gusta ser científico porque puedo proporcionar nuevo conocimiento y desarrollar nuevas herramientas que ayudarán a los administradores de terrenos a ser mejores y a estar más pendientes de la conservación de los terrenos".



Pensando en la ciencia

Podemos clasificar la ciencia en dos grandes categorías. Estas son: la ciencia básica y la otra es la ciencia aplicada. Cuando los científicos realizan la ciencia básica, trabajan para



contestar preguntas que ampliarán el conocimiento, pero no necesariamente nos ayuda a resolver un problema de forma inmediata. Los astrónomos por ejemplo, son científicos que llevan a cabo ciencia básica. La mayor parte de la investigación que realiza el Servicio Forestal es ciencia aplicada. Cuando los científicos llevan a cabo ciencia aplicada, están intentando resolver un problema de forma inmediata. En esta investigación, los científicos quisieron medir algunos de los riesgos a la salud que presentan los fuegos forestales. También quisieron encontrar formas mediante las cuales los bomberos forestales pudieran determinar dichos riesgos. Los resultados de la investigación de la ciencia aplicada se pueden aplicar inmediatamente para resolver un problema.

Pensando en el medio ambiente



El medio ambiente proporciona lo necesario para que los humanos y los animales puedan vivir. Esto incluye, por ejemplo:

Glosario

administradores forestales - individuos especializados en el manejo de los recursos naturales

astrónomos - científicos que estudian las estrellas, los planetas, etc.

administradores del programa de fuegos - oficiales especializados cuyo trabajo es prevenir y controlar los fuegos en áreas naturales.

datos - hechos o números estudiados para hacer una conclusión

muestra - parte o pedazo de algo que representa cómo es el grupo o la cosa en cuestión.

analizar - separar algo en sus partes básicas para examinarlas

promedio - número obtenido al dividir la suma de dos o más cantidades por el número de cantidades añadidas.

escala - una serie de marcos a lo largo de una línea con espacios regulares entre ellos, usada para medir cosas.

relación - cuando dos o más cosas se conectan de alguna manera

el agua, el aire y una temperatura que no sea ni demasiado caliente ni demasiado fría. Sin embargo, en ocasiones algunos elementos del medio ambiente pueden ser peligrosos para los humanos y otros seres vivos. El peligro puede ser causado por algo natural como lo es la erupción de un volcán o cuando ocurre una inundación, o el peligro puede ser provocado por una actividad humana. Por ejemplo, cuando los humanos

contaminan el aire, éste puede ser peligroso para respirar. En esta investigación, los científicos estudiaron el peligro que representan para los humanos el humo proveniente de los fuegos forestales. Los fuegos descontrolados en áreas naturales pueden iniciarse de forma natural, por un rayo; pero frecuentemente éstos son causados por el descuido humano. Cuando los bomberos forestales combaten un fuego descontrolado pueden inhalar sustancias químicas contenidas en el humo que son perjudiciales a la salud. Puedes notar que durante la mayor parte del tiempo, el medio ambiente ayuda a sostener la vida humana y la de otros seres vivos. Sin embargo, en ocasiones el medio ambiente puede representar un peligro para los humanos y otros seres vivos.

Introducción

El humo de los fuegos en áreas naturales contiene centenares de sustancias químicas. Estas sustancias químicas se dan en forma de gas, de líquido o en forma sólida. Las sustancias químicas que representan mayor riesgo para la salud humana son: el monóxido de carbono (CO), los aldehídos y las partículas diminutas de materia sólida que son tan pequeñas que son fáciles de inhalar. Los efectos provocados al respirar el humo de un fuego en áreas naturales incluyen la irritación de los ojos y de la garganta, la falta de aire, dolor de cabeza, mareo y náusea. Inhalar monóxido de carbono también puede causar confusión.

Cuando los bomberos combaten el fuego, se exponen al humo en diferentes intervalos de



Figuras 1 y 2 – Los bomberos en un fuego.

tiempo. (Figuras 1 y 2) Cuando un fuego comienza en un área natural, bomberos forestales son enviados inmediatamente al lugar. Estos bomberos están muy cerca del fuego, inhalando humo por cortos períodos de tiempo. Otros bomberos son llamados a combatir fuegos que han estado quemando por varias horas o días. Estos bomberos combaten el fuego por más tiempo, pero normalmente, estos no llegan tan cerca de las llamas o del humo. En esta investigación los científicos quisieron medir el peligro que representa el humo para los bomberos. Ellos también quisieron encontrar un método mediante el cual los administradores del programa de manejo de fuegos puedan estimar fácilmente los peligros de inhalar sustancias químicas encontradas en el humo.



Preguntas para reflexionar

¿Cuál es el problema que los científicos intentaban resolver?

¿Crees que este problema es importante? ¿Por qué sí o por qué no?

Método de investigación

Los científicos recogieron datos de dos formas de fuego. La primera forma de fuego es la que se controla durante el ataque inicial. Esto es cuando los bomberos pueden controlar el fuego a tan solo horas de haberse encendido el mismo. La segunda forma de combatir el fuego se conoce como proyecto de fuego. Los fuegos en esta categoría necesitan días y hasta semanas para controlarse. Los bomberos que participan en el ataque inicial trabajan muy cerca del fuego por cortos períodos de tiempo. Los equipos de emergencia de los bomberos son los llamados a controlar los fuegos calificados como proyectos de fuego. Normalmente, estos bomberos trabajan más lejos del fuego, pero lo hacen por períodos más largos.

Los científicos dieron a los bomberos el equipo especial que funcionaba con baterías o pilas. El equipo incluía tres recipientes para recoger muestras de humo. Los recipientes fueron colgados sobre el pecho de los bomberos. Cuando los bomberos fueron a combatir el fuego, colgaron los recipientes por fuera de los trajes de bombero. Mientras combatían el fuego, el equipo automáticamente recogió las muestras de humo. Los científicos llevaron las muestras de humo a sus laboratorios para analizar las mues-

tras de humo. Los científicos se interesaron por dos medidas. Primero quisieron saber la cantidad promedio de las diferentes sustancias químicas peligrosas que los bomberos inhalaban durante el tiempo que estuvieron combatiendo el fuego. Segundo, quisieron saber la cantidad máxima de sustancias químicas peligrosas inhaladas en un momento dado.

Los científicos también pidieron a las personas que estaban cerca de los fuegos, que estimaran cuanto humo inhalaban los bomberos. Para esto le dieron una escala del 1 al 5 y les pidieron le dieran su puntuación al humo en distintos períodos. (Figura 3)



Preguntas para reflexionar

¿Por qué crees que los bomberos colocaron los recipientes sobre sus pechos en vez de colocarlos en sus espaldas?

¿Cuál es la diferencia entre la cantidad promedio y la cantidad máxima de algo? ¿Por qué crees que los científicos quisieron saber las dos medidas?

Resultados

Los científicos midieron el humo de los fuegos recogidos por 129 bomberos que llevaron el equipo por 30 días. (Tabla 1) Durante 30 días se recogieron 1763 muestras. ¿Cuánto promedió cada muestra? ¿Cuántas muestras fueron recogidas por cada bombero? Los científicos descubrieron que respirar humo no representaba mucho peligro para los bomberos excepto en ciertas circunstancias. Los bomberos estaban en peligro siempre y cuando el viento soplara hacia ellos. Los bomberos también estaban expuestos a peligros ocasionados por humo cuando pasaban largos períodos apagando tocones y troncos que ardían sin llama. Los bomberos en el ataque inicial estaban en peligro por el

humo cuando tenían que rodear rápidamente el fuego. Estos son los bomberos del equipo de emergencia quienes intentan controlar el fuego poco después de encenderse. Afortunadamente, estos bomberos no pasan mucho tiempo bajo estas condiciones. Esto es porque normalmente los bomberos no pasan mucho tiempo bajo estas condiciones ya que apagan el fuego rápidamente. Los científicos descubrieron que existe una relación íntima entre la cantidad de las distintas sustancias químicas peligrosas presentes en el humo. Cuando subieron los niveles de monóxido de carbono, subieron también los niveles de los aldehídos y la cantidad de partículas diminutas de materia sólida que se inhalaban. (Figura 4)

¿Qué crees que descubrieron los científicos acerca de la capacidad de las personas para estimar la cantidad de humo que sale de un fuego? Ellos encontraron que la gente que trabajaba distante al fuego fue capaz de estimar con precisión cuán tan fuertes eran las condiciones del humo. En otras palabras, cuando una persona dio al humo una clasificación baja, no hubo muchas sustancias químicas peligrosas medidas por el equipo. Cuando una persona le dio al humo una clasificación alta, el equipo detectó un nivel alto de sustancias químicas peligrosas, (figuras 5-9)

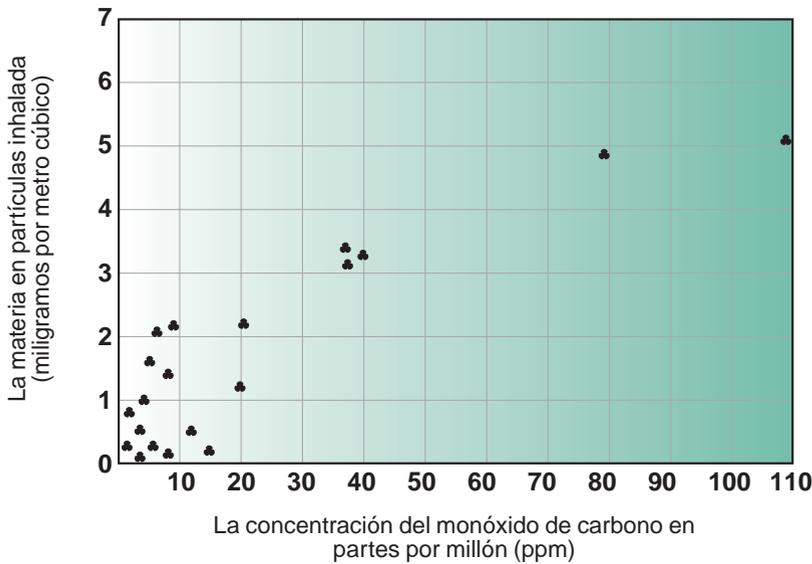
Figura 3 – La clasificación de cuanto humo hay en el aire

NÚMERO	CONDICIONES DEL HUMO
1	Nada
2	Ligero
3	Mediano
4	Denso
5	Muy denso

Tabla 1 – Resultados de la acumulación de las muestras de humo.

Tipo de fuego	Número de días	Número de bomberos
Ataque inicial	13	45
Proyecto	17	84
Total de fuegos	30	129

Figura 4. Cuando subió el nivel de CO también subió la cantidad de partículas en el humo



Preguntas para reflexionar

Basado en los resultados de esta investigación; ¿Crees que existe

mucho peligro para los bomberos al respirar el humo? ¿Por qué o por qué no?

¿Por qué crees es importante saber que cuando se detecta una sustancia química peligrosa en el humo, hay otros químicos peligrosos?

Conclusiones

Aunque los bomberos no inhalan normalmente cantidades peligrosas de humo, lo hacen ocasionalmente. Esto ocurre especialmente cuando el fuego comienza a encenderse. Puesto que la gente puede estimar que tan peligrosas son las condiciones del humo, se debe entrenar a los bomberos para que sepan determinar cuando las condiciones están demasiado peligrosas. Si las condiciones están demasiado peligrosas, los bomberos deben limitar el perío-



Figura 5. No había humo



Figura 6. Humo ligero. Clasificación 2



Figura 7. Humo mediano. Clasificación 3



Figura 8. Humo denso. Clasificación 4



Figura 9. Humo muy denso. Clasificación 5

do de tiempo de exposición al humo. Además, deben usar equipo de medición del monóxido de carbono en el humo, este también ayuda a determinar el peligro que ocasionan las sustancias químicas en el humo.



Preguntas para reflexionar

¿Cuáles son las ventajas de entrenar a los bomberos a estimar el peligro del humo mediante el uso de equipo para medir la cantidad de sustancias químicas peligrosas en el humo? ¿Cuáles son las desventajas?



Descubriendo los hechos

La pregunta que contestarán ustedes en esta actividad es: ¿Con qué precisión puedes tú y tus compañeros de clase estimar la cantidad de humo emitido por un fuego? El método que van a usar para contestar esta pregunta es: cada estudiante debe tomar unos minutos para examinar las fotos de las figuras 5 a la 9 de este artículo. Presten atención especial a la cantidad de humo presentado en cada foto y la puntuación que se le dio a cada una. Cada alumno

usará una hoja de papel y copiará el formulario que está a la cabeza de la siguiente columna.

Luego cada alumno observará las fotos de abajo y dará clasificación del 1 al 5 a la cantidad de humo presentada en la foto. Escribe la clasificación en el formulario al lado del número correspondiente a la foto. Después, que todos terminen, identifiquen a uno de los alumnos para que apunte las clasificaciones en la pizarra. Apunten la clasificación que dieron a cada foto cada uno de los estudiantes. Ahora, cuente el número de veces que se dio cada clasificación. Para cada foto pueden hacer una gráfica utilizando rayas (véase ejemplo en la página 13). Usa el formulario de la página 13 para apuntar el número de clasificaciones para cada foto.

Al evaluar las gráficas de barras, estas te deben indicar que tan constante han sido tú y tus compañeros en sus clasificaciones de la cantidad de humo de las fotos de fuegos. ¿Dirías que son constantes, no constantes, mixtas? ¿Qué es lo que te dice acerca de esto la gráfica de barras?

Número de foto	Clasificación del 1 al 5
1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	
11	
12	



Fotografía #1



Fotografía #2



Fotografía #3



Fotografía #4



Fotografía #5



Fotografía #6



Fotografía #7



Fotografía #8



Fotografía #9



Fotografía #10

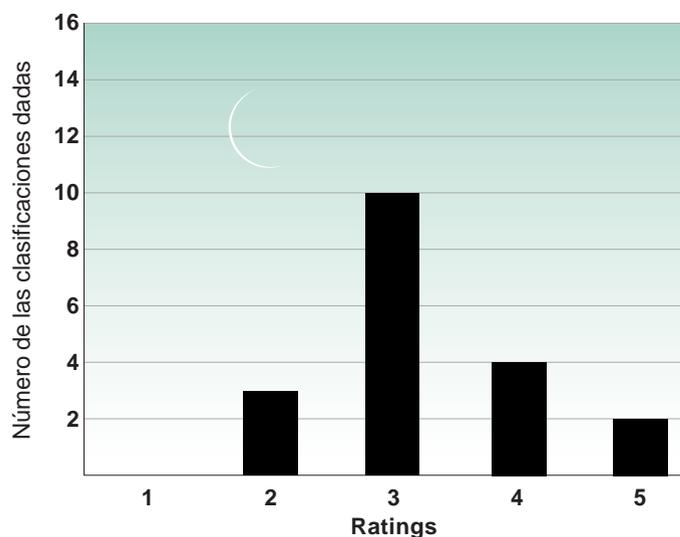


Fotografía #11



Fotografía #12

Número de fotografía	Total de 1	Total de 2	Total de 3	Total de 4	Total de 5
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					



Ejemplo de una gráfica de barras

Fotografía 1 1 = No hay humo, 5 = Humo muy denso

Adaptado de: Reinhardt, T. E. and Ottmar, R. D. (2000). Smoke exposure at western wildfires. Res. Pap. PNW-RP-525. Portland, OR: U.S. Department of Agriculture, Forest Service, Pacific Northwest Research Station. 72 p.

Consejos de seguridad

Aquí les presentamos unos consejos de la Comisión para la Prevención de Fuegos del estado de Arkansas para que se mantengan seguros en caso de un fuego en su casa:

1. Selecciona dos rutas de escape en tu casa y practica el usarlas.

2. Asegúrate que puedas abrir todas las puertas y todas las ventanas desde el interior.

3. Llama al Cuerpo de Bomberos después de salir del edificio.

4. No pares a recoger objetos de valor.

5. Si sales de un edificio en llamas nunca vuelvas a entrar al mismo.

6. Escoge un lugar fuera de la casa para que te reúnas con todos los que viven contigo.

7. Si tu ropa se prende en fuego, desplómate y revuélcate por el suelo. NO corras, pide ayuda.

La historia del Oso Smokey



Cuando un submarino japonés atacó la costa sur de California durante la Segunda Guerra Mundial, las personas temieron más ataques y que estos pudieran iniciar fuegos forestales. Entonces el Servicio Forestal empezó un programa para educar a todos sobre los peligros de un fuego forestal. Quisieron utilizar un animal para representar la prevención de fuegos forestales y escogieron al oso como símbolo. Este oso debía tener una nariz corta, debía ser color café o

negro y tener una apariencia inteligente y amable. También, quisieron que llevara un sombrero de guardabosque y pantalones vaqueros o mahones. Lo llamaron Smokey, como Smokey Joe, un jefe del Cuerpo de Bomberos de la ciudad de Nueva York.

Hasta el 1950, Smokey solo fue un personaje dibujado en los afiches que pedía a las personas prevenir los fuegos forestales. Luego en 1950, alguien se descuidó con el uso de un fósforo, un cigarrillo o una fogata en el Bosque Nacional de Lincoln en el sur de Nuevo Mexico. Esto provocó un fuego forestal terrible. Al terminar el fuego y al aclararse el humo del área, la única cosa viva que vieron los bomberos fue un cachorro de oso severamente quemado agarrando un árbol ennegrecido. Se llevaron el osito a la estación de guardabosques donde la gente le

puso vendajes en las patas quemadas y lo ayudaron a sanar nuevamente. Llamaron a este cachorro Smokey, convirtiéndose así en el primer símbolo viviente del Oso Smokey.

Cuando las quemaduras de Smokey sanaron, lo enviaron a vivir al parque zoológico de la ciudad de Washington Distrito de Columbia. Al pasar de los años, millares de personas vinieron de todo el mundo a ver al oso Smokey. Smokey murió en 1976 y está enterrado cerca de su hogar original en el Parque Estatal del Oso Smokey en el sur del estado de Nuevo México.



¡Fuego contra fuego!

Protegiendo el hábitat de las aves y las personas



Conoce a la Dra. Beyers:

"Me gusta ser científica porque nunca me canso de hacer preguntas e intentar contestarlas. Las preguntas que me gusta contestar son tales como, ¿Por qué viven o dónde viven las plantas y los animales? y ¿Cómo afecta la actividad humana y las decisiones de la administración de terrenos a los animales en su hábitat natural? ¡Además puedo correr por todas partes del bosque y los pastizales y puedo llevar pantalones vaqueros (mahones) todo el tiempo!"

Glosario

administración de terrenos: Las decisiones y acciones asociadas al manejo de terrenos para lograr fines específicos.

matorral: Un área con árboles o plantas de pequeña altura.

mamíferos: Animales de sangre caliente, con espina dorsal; los mamíferos hembras tienen glándulas que producen leche para alimentar sus crías.

ecólogo: Persona que estudia la relación entre los seres vivos y su medio ambiente.

hábitat: El medio ambiente donde crece naturalmente una planta o un animal.

amenazado: Término legal que significa que la existencia de una especie probablemente estará en peligro de extinción en el futuro.

especies: Grupos de organismos que se parecen el uno al otro en su apariencia, comportamiento, procesos químicos y estructuras genéticas.

fuego descontrolado: Un fuego en áreas naturales no controlado que se prendió naturalmente o por el descuido humano.

clima: La condición mediana del tiempo de un lugar.

no nativo: Lo que no ocurre naturalmente en un área.

adaptarse: Cambiar para ajustarse a nuevas condiciones.

Al azar: Una manera de seleccionar un número menor de miembros de un grupo total de manera que todos los miembros del grupo tengan la misma posibilidad de ser elegidos.

extinción: Lo que ya no existe

conservar: Evitar el uso descontrolado de algo.

consenso: Acuerdo de todos o de la mayoría.



Conoce al Dr. Wirtz:

"Me gusta ser científico porque desde niño me han encantado los mamíferos, los pájaros y la naturaleza. El haberme entrenado para ser ecólogo, me permite estudiar las cosas que más amo. También puedo trabajar al aire libre y viajar a lugares como África y Australia."



Pensando en la ciencia

El mundo natural guarda muchos secretos. Aunque los científicos estudian

casi todo lo que se puede imaginar, todavía hay mucho que aprender. En esta investigación, los científicos quisieron aprender acerca del hábitat de la perlita californiana, un pequeño pájaro gris que vive en una zona particular de la costa de California. (Figura 1) Esta pequeña ave está clasificada como amenazada por el gobierno de los Estados Unidos. En 1993, un fuego descontrolado quemó 10,000 hectáreas de terreno. (Para saber cuántos acres son, multiplica 10,000 por 2.47). El fuego descontrolado mató 330 de las 2200 parejas de perlitas. (¿Qué



Figura 1. *La perlita californiana*

porcentaje de las parejas se murieron? Divide 330 por 2200 para saber.) Los científicos quisieron saber cómo se afectaría las aves que quedaron de ocurrir un fuego en el futuro.

Cuando los científicos empiezan a estudiar un problema, siempre aprenden todo lo posible acerca de su sujeto. Van a la biblioteca, igual que tú haces cuando escribes un ensayo para tu escuela. Los científicos descubrieron que las personas desconocían qué comía la perlita californiana y dónde vivía. Como ves, los científicos aprenden no sólo al observar las cosas y realizar experimentos sino también al leer y estudiar.



Pensando en el medio ambiente

A lo largo de la costa pacífica central y del sur de California, hay un área de terreno que tiene distintos tipos de arbustos. En general, a estos arbustos se les conoce como el matorral costero de salvia. (Figura 2) El clima de esta área es caliente y seco, y los arbustos normalmente crecen hasta los 2 metros. (Calcula cuántos pies son por multiplicar 2 por 3.28). Al final del verano, los arbustos

se secan y se quiebran por el sol caliente, y frecuentemente pierden las hojas debido al calor. La zona costera del sur de California es un lugar popular. A las personas les encanta vivir y trabajar allí, principalmente porque hace calor todo el año, y el océano está cerca. Cuando la gente construye casas y edificios en un terreno, éste cambia. Cuando la gente construye casas y edificios en un área de matorral costero de salvia, se remueven los arbustos y se les reemplazan con edificios, caminos, estacionamientos, grama y muchas otras plantas no nativas del lugar. Tal vez eso no le parece mal a la gente, pero esto no es una buena noticia para la perlita californiana. Esta pequeña ave necesita el matorral costero para reproducirse. Cuando la gente cambia las condiciones del terreno, casi siempre afectan las plantas y los animales que viven allí.

Introducción

La perlita californiana es un ave pequeña con un gran problema. El 80 por ciento del área de su hábitat ha sido reducido porque la gente está construyendo casas y edificios en la costa sur de California. El hábitat del ave se compone de arbustos que pueden secarse y quebrarse, especialmente durante el verano. Cuando un fuego descontrolado quema un área de matorral costero de salvia, las perlitas no pueden usar el área por aproximadamente 5 años. (Figura 3) Ellos tienen que vivir en otro lugar hasta que crezcan nuevamente la mayor parte de los arbustos. Personas que viven y trabajan cerca de las zonas de matorral costero pueden verse



Figura 2. *El matorral costero de salvia*

afectadas por un fuego descontrolado. De vez en cuando el fuego descontrolado daña o destruye sus casas o sus negocios.

Aunque no siempre se puede prevenir un fuego descontrolado, hay mucho que se puede hacer para disminuir la fuerza de un incendio. ¿Has escuchado la frase en inglés "fighting fire with fire"? (Esta frase quiere decir más o menos "Combate fuego con fuego" o sea "Pagar con la misma moneda"). Eso es precisamente lo que se hace para disminuir la posibilidad de un incendio descontrolado. Se prenden fuegos en zonas particulares sin dejar que el fuego crezca demasiado o que se vaya fuera de control. De esa manera, si se inicia un fuego descontrolado, no tendrá tanta leña para quemar, y el mismo podrá apagarse más fácilmente. En esta investigación los científicos quisieron

saber cómo estos incendios prendidos intencionalmente, y que se llaman fuegos prescritos, afectan la perlita californiana. Es importante proteger su hábitat lo más



Figura 3. *El matorral costero de salvia todavía recuperándose después de un fuego. Compara esta foto con la foto de la figura 2. En el área de la foto aquí, no hay suficiente matorral para que vivan y se reproduzcan las perlitas.*

posible, porque la perlita es una especie amenazada que vive solamente en las zonas de los matorrales costeros de salvia.

Preguntas para reflexionar



¿Qué pregunta intentan contestar los científicos?
¿Crees que el fuego prescrito ayuda o daña las perlitas? ¿Por qué o por qué no?

Métodos de investigación

Los científicos dibujaron en un mapa una línea alrededor de la zona de matorral costero de salvia en el sur de California. (Figura 4) Luego identificaron en el mapa pequeñas zonas para estudiar dentro del área mayor. Quisieron estudiar lugares por toda la zona de matorral costero de salvia, por esto seleccionaron áreas cerca del océano y también

Hechos del fuego

Mucha gente construye su casa en lugares que están en o cerca de un bosque u otra zona natural, como una pradera o en el matorral costero de salvia. Cuando se construyen casas en estas áreas, es más probable que se dañen por un fuego descontrolado. Muchos propietarios de casa quieren que la gente que administra los terrenos, apaguen todos los fuegos. Aunque apagar los incendios descontrolados les parece buena idea a los propietarios de casa, no siempre es lo mejor para el terreno. Muchos

terrenos necesitan el fuego para estar sanos. Muchas plantas no pueden reproducirse hasta que el calor del fuego abre sus capullos o rompe sus semillas. El fuego ayuda a escapar minerales necesitados por el terreno, los cuales luego se usan como alimentos para las plantas. El fuego abre áreas de sombra en el bosque, permite que entre la luz del sol y se fomenta el nuevo crecimiento. Además, la mayoría de animales evitan quemarse en un fuego. Afortunadamente, hay una manera de proteger las casas y recibir los beneficios del fuego a

la vez. Los administradores pueden prender fuegos controlados a propósito cada dos o tres años. Los incendios prescritos disminuyen la cantidad de combustible disponible si hay un gran fuego descontrolado, lo cual se hace más fácil apagar el fuego. Cuando el fuego se prende a propósito como parte de la administración de terrenos, el terreno recibe los beneficios del fuego y se protegen las comunidades humanas.



Figura 4. El área donde crece el matorral costero de salvia (oscura) y las áreas estudiadas (los pajaritos blancos).

más hacia el interior. (Figura 4). Los científicos escogieron áreas donde habitaban las perlitas y otras áreas donde se sabía que no habitaban las perlitas.

Como puedes ver en la figura 4, se estudiaron cinco áreas. Algunas de estas áreas se habían quemado recientemente y otras

no se habían quemado. Dentro de cada una de las 5 áreas se identificaron, 200 sitios específicos al azar. En cada lugar se identificó la variedad de matorral costero de salvia o de otra vegetación, y se apuntó la altura de la vegetación.



Preguntas para reflexionar

¿Por qué crees que los científicos sólo estudiaron 5 áreas dentro del área más grande de matorral costero de salvia? ¿Por qué no estudiarían la zona entera?

Mira la figura 4. ¿Qué gran ciudad se encuentra en la zona de matorrales costeros de salvia?

Resultados

Las perlitas californianas prefieren vivir en áreas de terreno donde más del 50 por ciento del mismo este cubierto por el matorral costero de salvia. Si

una zona tenía menos del 40 por ciento del terreno cubierto de arbustos, las perlitas no vivían allí. El matorral costero de salvia tuvo que tener por lo menos 1 metro de altura para que vivieran allí las perlitas. (Para saber cuántos pies son, multiplica 1 por 3.28) Si el área estaba cerca de otra zona con mayor vegetación, a veces las perlitas entraban al área de menor vegetación para buscar comida.

Los científicos sospechan que las perlitas necesitan áreas con más vegetación ya que en estas habitan más insectos. Los insectos no viven en las zonas con poca vegetación. Los insectos son la fuente principal de comida de la perlita. Después que el incendio quema un área de matorral costero de salvia, los arbustos se queman hasta tocar el terreno. Los arbustos pueden crecer de nuevo, pero tardan cerca de 5 años para crecer un 1 metro de altura. Las perlitas de

California no pueden vivir en un área quemada hasta pasados los 5 años después del incendio.



Preguntas para reflexionar

¿Cuántos pies hay en un metro? (Pista: Puedes saber por leer la sección "Resultados").

¿Por qué crees que las perlitas no pueden vivir en un área quemada hasta aproximadamente 5 años después del fuego?

Conclusiones

El hábitat de la perlita se reduce cuando la gente construye casas, otros edificios, caminos y estacionamientos en zonas de matorral costero de salvia. (Figura 5) Una vez que se construyen edificios cerca del matorral costero de salvia, la gente quiere reducir el riesgo de los fuegos. Una manera de hacer eso es prender fuegos prescritos en las zonas de matorral costero de salvia que están cerca de los edificios. El incendio quemará la

mayor parte de la leña. Luego si un fuego quema el matorral costero de salvia, no podrá alcanzar ningún edificio.



Preguntas para reflexionar

¿Crees que se debe conservar el hábitat de la perlita californiana?

¿Por qué o por qué no? ¿Cómo crees que el prender fuego a propósito en las áreas naturales y cerca de los edificios protege los edificios de un fuego descontrolado?



Descubriendo los hechos

La pregunta que ustedes intentarán contestar con esta actividad es: ¿Qué se debe hacer cuando el hábitat de un ave amenazada está en conflicto con la seguridad de las casas de las personas? El método que usarán para intentar contestar esta pre-

gunta es el siguiente: Dividan la clase en 3 grupos: 2 grupos de discusión y 1 grupo de decisión. Cada grupo de discusión tomará una de las siguientes posiciones:

Grupo 1: Las casas de las personas son mucho más importantes que conservar el hábitat de un ave, aunque este se encuentre amenazado. Por eso, debemos controlar el fuego al reducir la cantidad de leña disponible. Se debe hacer esto al quemar frecuentemente áreas de matorrales costeros de salvia alrededor de las casas. Si con esto se quema el hábitat de un ave amenazada, pues ni modo, tiene que ser así.

Grupo 2: Cuando las personas construyen casas en lugares que son zonas de fuegos, corren el riesgo de que sus casas se quemen por el fuego. Debemos dejar en paz estas áreas. Si ocurre un fuego descontrolado entonces podemos entrar las zonas de matorral costero de salvia y apagar el incendio. Hasta entonces debemos dejar la naturaleza siga su curso.

Los dos grupos de discusión deben reunirse por separados por lo menos 10 a 15 minutos para desarrollar un argumento para apoyar su posición. Debe nombrarse a una persona como portavoz del grupo, y otra persona debe apuntar lo que dicen los miembros del grupo durante su charla.

El tercer grupo tomará la decisión en el debate. Este grupo decidirá el curso de acción a tomar, basado en las presentaciones de los otros dos grupos. Mientras los dos grupos de discusión están desarrollando sus argumentos, el tercer grupo necesita decidir cómo escogerán el curso de acción. ¿Votarán y



Figure 5. El matorral costero de salvia con edificios cercanos

dejarán que decida la mayoría?
¿Insistirán en el consenso?
¿Tomará la decisión una sola persona para todos? Después de 15 minutos, los primeros dos grupos presentarán sus argumentos al tercer grupo.

El grupo que decide entonces tomará la decisión, y debe explicar por qué y cómo lo decidieron. El grupo que decide puede escoger una solución que

se componga de más de una opción.

Nota: Frecuentemente las personas no están de acuerdo sobre la mejor dirección a tomar para resolver un problema. Esta actividad es semejante al proceso que usan las comunidades en todos los Estados Unidos al tomar una decisión. Muchas comunidades tienen comisiones elegidas localmente que sirven

como los que deciden. ¿Cuál es el nombre del cuerpo de personas que toman las decisiones para los Estados Unidos en conjunto? (Pista: Se compone de personas elegidas por todas partes de los Estados Unidos y se divide en dos cámaras).

Adaptado de: Beyers, J. L. and Wirtz, W. O. II. (1997). Vegetative characteristics of coastal sage scrub sites used by California gnatcatchers: Implications for management in a fire-prone ecosystem. In: *Proceedings: Fire Effects on Rare and Endangered Species and Habitats Conference*. Coeur d' Alene, Idaho: November 13-15, 1995, 81-89

Hechos del fuego: Recetando fuego

Cuando te enfermas y visitas al médico, el médico puede recetar medicamentos o puede prescribir otra acción que te puede ayudar a sanar nuevamente. El fuego prescrito (un incendio que se prende a propósito) funciona de una manera semejante. Pero, ¿por qué prender fuego a propósito? El fuego es una ma-

nera de ayudar a restablecer la salud del bosque. Si los árboles están demasiado apretados, si hay demasiadas hojas y ramas muertas en el suelo del bosque, o si los insectos o alguna enfermedad se ha difundido, el bosque puede necesitar la ayuda del fuego.

Los administradores de terrenos solamente llevan a cabo fuegos prescritos cuando se dan las condiciones del tiempo adecuadas. Mucho antes de que se prenda un fuego, se hacen diferentes prescripciones para distintos lugares en el bosque. La prescripción describe cómo debe quedar la condición del bosque como resultado del fuego.

El tiempo dirá



¿Daña la pradera un incendio descontrolado?



Conoce a la Doctora Ford:

"Me gusta ser científico porque amo leer, escribir y explorar, y me divierto aprendiendo acerca de nuestro planeta y cómo funciona.



Pensando en la ciencia

Hay muchas maneras de investigar una pregunta o un problema. Cuando un científico decide estudiar un problema, él o ella necesita tomar muchas decisiones. Una decisión que el científico de recursos naturales necesita tomar tiene que ver con el tiempo. ¿Por cuánto tiempo se debe estudiar el problema? ¿Se debe estudiar el problema por un período de una hora? ¿Por 1 semana? o, ¿Se debe estudiar el problema por un período de años? En esta investigación la científica observó el impacto de su experimento en el medio ambiente

Glosario

ecosistema: La comunidad de plantas y animales que interactúan entre sí y con el medio ambiente.

pradera: Extensas zonas de pastos con tierras fértiles y pocos árboles.

forraje: La comida de animales normalmente encontrado por buscar o por apacentar, o el acto de conseguir comida.

fuego descontrolado: Un incendio natural no controlado que empezó naturalmente o por un acto de descuido humano.

muestra: Una parte o un pedazo que enseña cómo es el grupo o la cosa entera.

especies: Grupos de organismos que se parecen los unos con los otros en sus apariencia, comportamiento, procesos químicos y estructuras genéticas.

roedor: Un animal que tiene los dientes filosos de adelante para roer. trampas vivas: Los aparatos que se usan para atrapar un animal sin lastimarlo.

evolucionado: Desarrollado por cambios graduales.

Administradores de terrenos: Individuos expertos en cuidar los recursos naturales.

inmediatamente después de terminar el experimento. Ella también observó la misma área natural después de un año. Luego, ella la observó por más de 12 meses. ¿Crees que ha cambiado el área natural durante el tiempo que ella la observaba? ¿Crees que sus conclusiones acerca del experimento cambiaron a lo largo del plazo? ¿Por qué o por qué no?

Hechos del fuego

El fuego es un acontecimiento normal en la mayor parte de los ecosistemas de plantas en los Estados Unidos. Las plantas en estos ecosistemas evolucionaron para resistir el fuego y aún hasta prosperar bajo los efectos del mismo. Un ejemplo de un ecosistema que necesita el fuego es la pradera de pastos altos. La pradera de pastos altos crece en partes de Nebraska, Illinois, Iowa y Kansas. La pradera de pastos altos consiste principal-

mente de pastos y matorrales. Los matorrales son plantas de bajo crecimiento con hojas anchas. En el pasado, ocurriría un fuego naturalmente cada 5 a 10 años. Probablemente los rayos prendieron los incendios. El incendio consumía las plantas leñosas que habían empezado a crecer, tales como árboles, arbustos y la mayor parte de las enredaderas. Si hubieran crecido, estas plantas leñosas, habrían dado sombra y acabado con los pastos y matorrales. Cuando no se permite quemar,

las plantas leñosas crecen y reemplazan los pastos y matorrales. Los administradores de terrenos prenden fuego a propósito a los ecosistemas de pradera cada 2 ó 3 años aproximadamente. Prenden estos fuegos en abril, para que los pastos crezcan de nuevo durante la temporada de crecimiento del verano. De esa manera, el ecosistema de pradera continuará.



Pensando en el medio ambiente

Una característica posible de un ecosistema es la capacidad de resistir una crisis repentina sin cambiar mucho. Esta característica se llama la resistencia o elasticidad. Un ejemplo de un ecosistema elástico es una playa natural de arena. Cuando una tormenta o un huracán impacta la playa puede cambiarse la forma por perder o ganar arena. Sin embargo, la playa resiste la tormenta y no cambia mucho.

Otro ejemplo son las tierras llanas que quedan inundadas durante la crecida de un río. Cuando estos terrenos no son perturbados por la actividad humana, al pasar del tiempo no cambian tanto como cuando el río se desborda durante la inundación. La científica quiso saber en esta investigación si la pradera es elástica hacia el incendio. Los ecosistemas no son las únicas cosas que pueden re-

sistir una crisis repentina. ¿Cuáles son otros ejemplos de la elasticidad?

Introducción

Las praderas son los pastos que frecuentemente se usan como forraje para el ganado. Cuando un incendio descontrolado quema la pradera, la hierba se muere de inmediato y ya no hay el forraje de ganado. Mucha gente pensaba que las praderas cambian por el incendio. La científica en esta investigación creyó que las praderas eran elásticas al incendio. Ella creyó que la gente no esperó lo suficiente



Figura 1. Una pradera

después de un incendio para determinar si el incendio cambió la pradera. Las preguntas que la científica quiso contestar eran: 1) ¿Cómo cambia la pradera ante el incendio descontrolado? 2) ¿Cuánto tiempo tarda la pradera en recuperarse después de ocurrir un incendio descontrolado? 3) ¿Aparte de eliminar inmediatamente las plantas, el incendio descontrolado, afecta las diferentes especies de animales que viven en la pradera?



Preguntas para reflexionar

Si tú fueras la científica ¿Cómo estudiarías la elasticidad de la pradera al incendio? ¿Crees que la pradera es elástica al incendio? ¿Por qué o por qué no?

Métodos de investigación

La científica estudió un área de pradera en Nuevo México que cubría 160 hectáreas. (Para saber cuántos acres son, multiplica 160 por 2.47). (Figura 2)

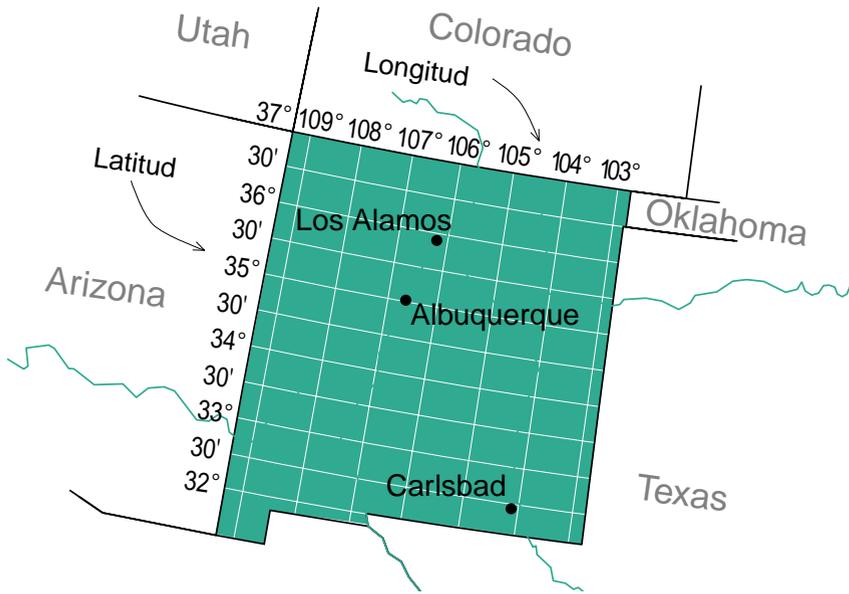


Figura 2. El mapa de Nuevo México con las líneas de latitud y longitud. La latitud consiste de líneas imaginarias alrededor de la tierra del ecuador a los polos. La longitud también consiste de líneas imaginarias alrededor de la tierra. Cada línea de longitud encierra la tierra por el polo del norte y el polo del sur. Estas líneas se usan para identificar lugares en la tierra. Ambos, la latitud y la longitud se identifican por grados (°), minutos (') y segundos ("). El área de investigación de este proyecto fue 36°, 31' latitud del norte, y 103°, 3' longitud del oeste. A ver si tú puedes localizar dónde en Nuevo México la científica condujo la investigación.

Dentro de esta área, la científica marcó 12 zonas distintas de muestra de 2 hectáreas cada una. Cuatro de estas zonas se quemaron a propósito en abril de 1997. (Figura 3) Esto fue antes de que los pastos empezaran su crecimiento en la primavera. Cuatro zonas adicionales se quemaron en el mes de julio. En julio los pastos estaban en medio de la temporada de crecimiento. Las últimas cuatro zonas se dejaron sin quemar. La científica usó estas zonas para compararlas con las zonas quemadas. Cuando la científica quemó las zonas, ella no dejó que se quemara más allá de la zona de muestra.

La científica observó y midió seis cosas. Las seis cosas que ella midió fueron: 1) ¿Cuál era el porcentaje de terreno que se cubrió por los pastos en la pradera? 2) ¿Qué variedades de pasto se

La científica usó trampas para cazar roedores vivos. Después de poner una etiqueta numerada en la oreja del roedor y de apuntar medidas del cuerpo (como el peso, el color y el sexo), ella lo dejó en libertad nuevamente dentro del área. crecieron en el área? 3) ¿Cuántas especies distintas de escarabajos vivían en el área?



Figura 3. Un ayudante de investigación que prende fuego prescrito a una pradera.



Universidad Clemson
Departamento de
Entomología Servicio
Cooperativo de
Extensión

Figura 4. Los escarabajos pueden encontrarse en la pradera.



Preguntas para reflexionar

¿Por qué creen que la científica colocó una etiqueta enumerada en la oreja de cada roedor antes de ponerlo en libertad? ¿Por qué creen que la científica tomó medidas después de 1 año y después de 2 años?

Tabla 1. Las fechas en las que la científica tomó las medidas

Período	Fecha
1	marzo 1997 (Antes de la quema.)
2	abril-junio 1997 (Luego que el primer grupo de terrenos fue quemado.)
3	julio-octubre 1997 (Luego que el segundo grupo de terrenos fue quemado.)
4	juio-octubre 1998 (Un año después que el segundo grupo de terrenos fue quemado.)
5	octubre 1999 (Dos años después que el segundo grupo de terrenos fue quemado.)

Resultados

Antes de quemar cualquier zona, los científicos supieron que el 90 por ciento de los escarabajos que vivían allí pertenecían a una de 10 especies de escarabajos. Sin embargo, habían 115 especies de escarabajo viviendo en las zonas.

(¿Cuántas especies de escarabajo hicieron el último 10 por ciento?) Aunque la científica encontró 9 especies de roedores en total viviendo en las zonas, la mayor parte de los roedores eran los ratones saltamontes del norte, las ardillas de trece líneas y los ratones de campo de las praderas. (Figura 5) Cada una de las 12 zonas tenían aproximadamente el mismo número y las mismas especies de escarabajos y roedores.

Inmediatamente después de los fuegos de abril, se quemaron los pastos que cubrían el terreno

de las zonas quemadas. Sin embargo, a principios de julio los pastos habían crecido de nuevo y se veían como los pastos de las zonas no quemadas. Las zonas que se quemaron en julio también perdieron su cubierta después del fuego. A los 2 años después del fuego, todavía había menos cobertura de pastos en esas zonas que en las zonas que no habían sido quemadas. Sin embargo, a los 2.5 años después del fuego, esas zonas se veían como las zonas no quemadas.

Inmediatamente después de los fuegos, la científica apuntó que había reducido el número y las especies de roedores. A los 1.5 años después de los fuegos, sin embargo, el número y las especies de roedores eran semejantes a las zonas no quemadas. Hasta los 1.5 años después de los fuegos, aumentaron el número de escarabajos. A los

2.5 años después de los fuegos, el número y las especies de escarabajos eran iguales a las zonas no quemadas.



Preguntas para reflexionar

A los 2.5 años después de los incendios, ¿Qué pasó en las zonas de pradera que han sido quemadas?

¿Qué pasó inmediatamente después de los fuegos? ¿Por qué creen que la vegetación de las zonas que se quemaron antes de la estación de crecimiento, creció de nuevo y más rápido que la vegetación de las zonas quemadas durante la estación de crecimiento?

Conclusiones

Los juicios que se hace la gente pueden depender del plazo

Bill Gannon



Bill Gannon



Figura 5. La ardilla de trece líneas, el ratón de campo de las praderas y el ratón saltamontes

de tiempo entre el evento y el juicio acerca de él. Este fue el caso al juzgarse si la pradera es elástico o no al incendio. Inmediatamente después del fuego, la pradera se ve distinta. Ya no hay los pastos y hay pocos roedores viviendo allí. Después de 2.5 años, la pradera ha recuperado tanto que una persona apenas puede darse cuenta si en verdad ocurrió un fuego en el área. Si el período de tiempo para juzgar la elasticidad consiste de unos meses, la pradera no es elástico hacia el incendio. Si el período de tiempo para juzgar la elasticidad consiste de unos años, la pradera sí es elástico al fuego. Puesto que el fuego descontrolado es una parte natural de la vida de una pradera, no es ninguna sorpresa que la pradera sea elástico hacia el incendio. Piensa en tus propios juicios. Cuando tienes una discusión o cuando sacas una nota más baja de la que tú anticipaste, inmediatamente juzgas el evento de una manera. Luego, después de haber tenido tiempo para pensarlo, puedes cambiar de opinión. Por eso, cuando se hace un juicio sobre un evento, se debe recordar siempre que se puede cambiar el juicio, depen-

diendo en cuánto tiempo ha pasado desde el evento.



Preguntas para reflexionar

¿Son elásticos las uñas hacia la rotura? ¿Cómo sabes? ¿Parecen

elásticos inmediatamente después de romperse? ¿En qué se parecen las uñas rotas a una pradera que ha sido quemada por un fuego descontrolado? ¿En qué se diferencian?



Descubriendo los hechos

La pregunta que contestarán en esta actividad es: ¿Cuáles son

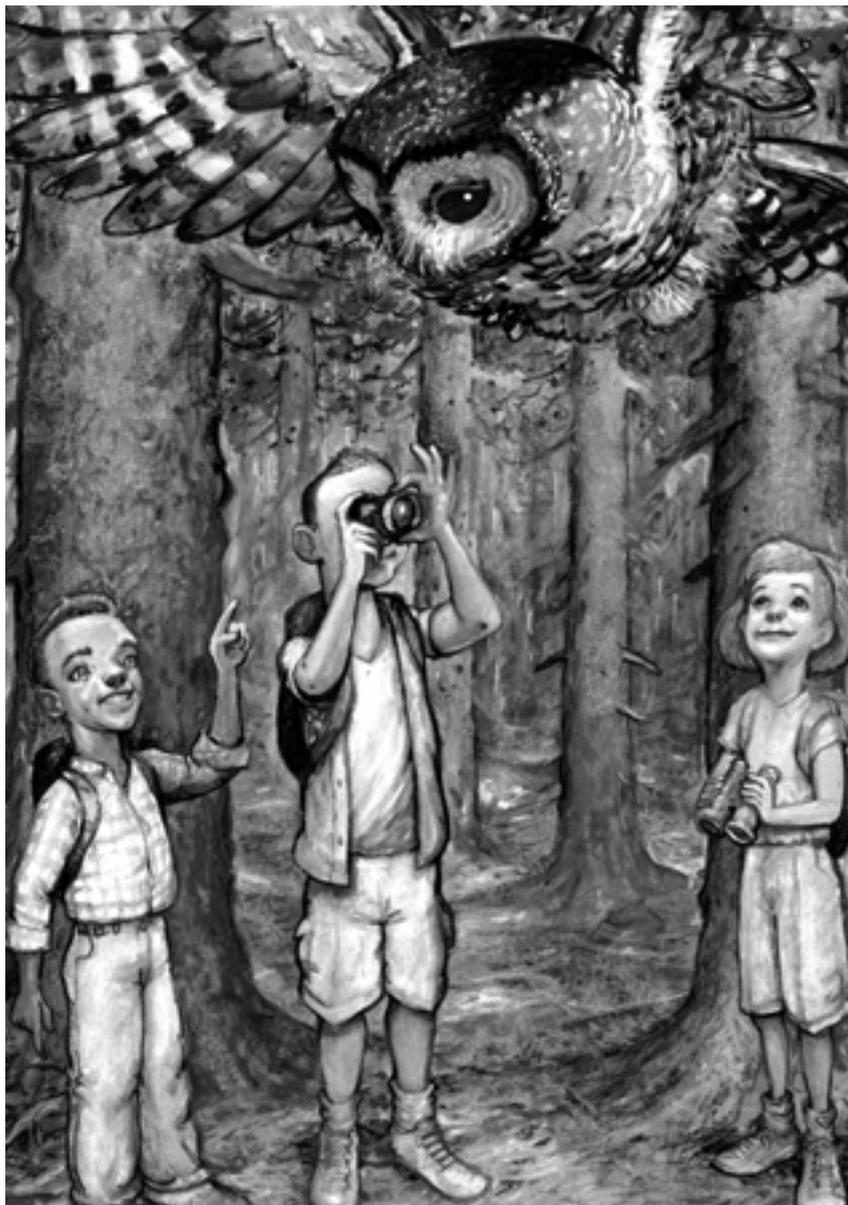
algunas semejanzas y diferencias en ejemplos de la elasticidad? El método que van a usar para contestar la pregunta es el siguiente: dividan la clase en tres o cuatro grupos. Cada grupo tomará 10 minutos para observar ejemplos de la elasticidad en el salón de clase y fuera de la ventana. Por ejemplo recuerden que las uñas son elásticas a la rotura. Otro

ejemplo será el césped, el cual es elástico al cortarse. En cada ejemplo, estimen la duración de tiempo necesario para que se muestre la elasticidad, o para que la cosa aparezca como era antes de que ocurrió el cambio repentino. Apunten las observaciones usando el formulario de abajo.

Ahora, comparen las listas que cada grupo desarrolló. ¿Cuáles son las semejanzas entre todos los objetos elásticos? ¿En qué se diferencian? Comparen la duración de tiempo necesario para que se muestre la elasticidad. ¿Qué les dice este ejercicio acerca de la característica de elasticidad?

Para mayor información acerca de la elasticidad hacia el incendio en El Parque Nacional de Yellowstone, visita: www.discovery.com/stories/nature/yellowstone/yellowstone.html.

Adaptado de: From Ford, P. L. (2001). Scale, ecosystem resilience, and fire in shortgrass steppe. Pp. 447-456. In: *Ecosystems and Sustainable Development III*. C.A. Brebbia, Y. Villacampa, and J-L Uso (eds.). Series: Advances in Ecological Sciences, Vol 10. WITPress Southampton, Boston. 824 pp.



¿A quién le importa?

Determinando el valor del hábitat del búho

Glosario

especies en peligro de extinción: Las plantas y los animales salvajes de los cuales sobreviven tan pocos individuos, que la especie puede hacerse extinta en el área donde vive naturalmente.

económico: Lo que tiene que ver con la administración de dinero en la casa, en los negocios o en el gobierno.

psicología: La ciencia que estudia la manera en que piensan las personas y los motivos de sus actos.

sociología: El estudio de las personas viviendo juntas en grupos.

economía: El estudio de cómo se producen, distribuyen y utilizan los bienes y la riqueza.

conservación: El cuidado y la protección de los recursos naturales como los bosques y el agua.

mamíferos: Los animales de sangre caliente que tienen espina dorsal; los mamíferos hembras tienen glándulas que producen leche para alimentar sus crías.

bosques de viejo crecimiento: Los bosques con árboles que tienen centenares o a veces miles de años.

fuego descontrolado: Fuego en áreas naturales no controlado que se prendió naturalmente o por un descuido humano.

administradores forestales: Los individuos expertos que cuidan los recursos naturales.

vegetación: La flora.

representar: Ser ejemplo de algo.



Dr. Loomis

Conoce al Dr. Loomis:

"Me gusta ser científico porque me gusta resolver los misterios de la conducta humana. A mí, me interesa saber cuánto la gente valora el aire y el agua limpios; la protección del medio ambiente para llevar a cabo actividades tales como, el excursionismo y la protección del hábitat de las especies en peligro de extinción. La gente no puede comprar en las tiendas los recursos como el aire limpio, así que es difícil colocarse una etiqueta que indique el precio en ellos. Como científico, juego al detective para descubrir estos valores mediante preguntas que hago a las personas.



Dr. González-Cabán and son Omar

Conoce al Dr. Armando González-Cabán

y su hijo Omar: "Me gusta ser científico porque es divertido jugar al detective e intentar comprender cómo la gente toma decisiones económicas acerca del

medio ambiente. Yo descubro qué opinión tiene la gente al hacerle preguntas. ¡Como científico, puedo viajar a lugares

interesantes por todo el mundo, incluso Chile, Perú, México, España, Rusia, Portugal y Ghana!



Pensando en la ciencia

Cuando se piensa en la ciencia, normalmente se piensa en sujetos particulares como la biología, la química y la astronomía. Estos sujetos, se agrupan en una categoría de la ciencia que trata acerca de los aspectos físicos de toda vida. Existe otra categoría de la ciencia que incluye los sujetos que tratan la conducta humana, como la psicología, la sociología y la historia. Estudias estos sujetos en la clase de estudios sociales. Los científicos lla-

man estos sujetos las ciencias sociales. En esta investigación, los científicos investigaron la conducta económica de la gente. La economía es una ciencia social basada en la idea de que la gente gasta dinero en las cosas que le importan. Los científicos preguntaron a las personas si estarían dispuestas a gastar dinero en la conservación del medio ambiente. Por hacer esta investigación, los científicos lograron un mejor entendimiento de qué tan importante es el medio ambiente para diferentes personas.

Hechos del fuego: El combustible del bosque

Dentro del bosque, no todos los combustibles que contribuyen a un fuego forestal son iguales. Se sitúan en estratos, algo como un pastel relleno. Los combustibles del terreno, aquellos debajo de la superficie del terreno incluyen materiales como las raíces de los árboles y la materia en descomposición. Los combustibles del terreno que se encuentran sobre la superficie del terreno incluyen hierbas, hojas caídas, madera en descomposición y otra vegetación. El estrato superior de combustibles está sobre el

nivel del terreno e incluye ramas, árboles muertos y la parte superior de los árboles que se llama la copa. Cuando un fuego empieza quemar el estrato superior de los combustibles, éste puede propagarse rápidamente. Cuando ves una foto de un fuego descontrolado extenso con las llamas en las copas de los árboles, estás mirando el tipo de fuego que se conoce como un fuego de copas. Los fuegos prescritos, los cuales son estrictamente controlados, solamente queman los combustibles que están en la superficie. Los fuegos prescritos dejan los árboles intactos e ilesos.



Pensando en el medio ambiente

¿Has visto el monte McKinley (también llamado Denali) en

Alaska? ¿Has visto el Parque Nacional de Yellowstone en Wyoming? ¿Y el Río Amazonas en Brasil o el Desierto Sahara en África?

Tal vez no has visto ninguno de estos lugares naturales, pero todavía los crearás valiosos. Tú crearás que son valiosos porque te gustaría visitarlos algún día. O quizás crearás que son valiosos porque proporcionan el hábitat para la fauna y flora. Tal vez no piensen que sean valiosos. Las áreas naturales

tienen distintos tipos de valor para los humanos. Algunas personas creerán que los bosques son valiosos porque proveen la madera para construir las casas, o porque proveen el hábitat para las aves y los mamíferos. Como ves, las personas creerán valioso el medio ambiente por muchas razones.

Introducción

El búho manchado del norte es una especie en peligro de extinción que necesita los bosques de viejo crecimiento del Noroeste Pacífico para vivir. (Figuras 1, 2 y 3) Desgraciadamente, los bosques de viejo crecimiento, como

todos los bosques, pueden prenderse en fuego y dañarse o destruirse. Los científicos estiman que a lo largo de un período de 100 años, hay una posibilidad de 70 por ciento de que un fuego descontrolado quemara un bosque de forma tal que el búho moteado del norte ya no pueda en él. (¿Qué quiere decir que hay una posibilidad de 70 por ciento de que ocurra algo?) Hay muchas cosas que los administradores forestales pueden hacer para reducir el riesgo de un fuego forestal de gran magnitud. Una de las mejores maneras de hacerlo es mediante lo que los administradores llaman el fuego prescrito. Estos son fuegos pequeños



Figura 1. El búho manchado del norte.



Figura 3. El Noroeste Pacífico de los Estados Unidos



Figura 2. El bosque de pino de viejo crecimiento provee el hábitat para el búho manchado del norte

que queman la vegetación baja del bosque pero mantienen los árboles grandes. El fuego prescrito es prendido a propósito y es controlado rigurosamente por los administradores forestales.

Al quemar a propósito la vegetación que crece cerca del terreno, la cantidad total de combustible leñoso se reduce. De esa manera, los árboles viejos que los búhos necesitan se mantienen y el área se protege mejor de los fuegos. Desgraciadamente, el fuego prescrito cuesta mucho dinero. Como puedes ver, esto puede ser un problema grande. Si los administradores dejan los bosques de viejo crecimiento tal como están, existe el riesgo de que un fuego forestal extenso destruya el hábitat del búho. El búho ya no tendría un lugar para vivir. Los administradores podrían llevar a cabo los fuegos prescritos si tuvieran el dinero para hacerlo. Los científicos de

esta investigación quisieron saber si las personas como tú, tu familia y tus amigos valoran el hábitat del búho amenazado tanto como para apoyar un gasto mayor de impuestos para llevar a cabo fuegos prescritos.

Preguntas para reflexionar



¿Cuál es la pregunta que los científicos intentan contestar?

¿Crees que es importante proteger el hábitat de una especie en peligro de extinción como el búho manchado del norte? ¿Por qué o por qué no?

Métodos de investigación

Los científicos escribieron información que explicó cómo se puede disminuir el riesgo de un fuego en los bosques de viejo crecimiento. Luego, los científicos

desarrollaron información que ellos esperaban usar para ayudar a las personas a pensar sobre las razones por las cuales las personas valorarían el bosque de viejo crecimiento. (Véase la sección "Pensando en el medio ambiente" de arriba). Por ejemplo, le pidieron a las personas que pensarán en la hermosura del bosque, el uso de la madera para los productos como los muebles, y también en el hábitat para la flora y la fauna. Los científicos preguntaron a las personas si pagarían dinero para reducir el riesgo de un fuego de grandes proporciones en un área del bosque de viejo crecimiento.

Los científicos escribieron la información y las preguntas en un folleto y enviaron el folleto a un grupo de muestra escogido al azar en California y Nueva Inglaterra. (Figura 4) Elegir al azar quiere decir que todas las personas que viven en California y Nueva Inglaterra tenían igual

Consejos de Smokey y sus amigos del Programa de Administración de Fuegos para la Seguridad Contra los Fuegos

Aunque Smokey quiere que tú prevengas los fuegos descontrolados en áreas naturales, él también quiere que tú prevengas el fuego descontrolado en tu casa. Cada año, son reportados al menos 100, 000 fuegos causados por los niños. Aquí hay unos consejos para ayudarte prevenir un fuego descontrolado en la casa:

1. No juegues con los encendedores, los fósforos o con las velas encendidas.
2. Recuerda a los adultos girar los mangos de ollas hacia el centro de la estufa. Los man-

gos de olla no se deben colgar sobre el borde de la estufa porque podemos chocar con ellas y tumbarlas.

3. Nunca pongas nada sobre una lámpara, ni la ropa, ni una manta, ni siquiera cuando estés jugando.

4. No te pares demasiado cerca a la chimenea o de la estufa de madera.

5. Pídele a los adultos instalar los detectores de humo en la casa.

6. Recuerda a los adultos cambiar las pilas o baterías al

detector de humo cada primavera y cada otoño.

7. No juegues con los cordones eléctricos.

8. Nunca introduces objetos en los tomacorrientes aparte de los enchufes.

9. Apaga todo el equipo eléctrico cuando termines de usarlo.





Figura 4. El estado de California y el área de Nueva Inglaterra

posibilidad de ser seleccionadas para recibir el folleto. Sin embargo, solamente un pequeño porcentaje del número total de la población que vive en estas zonas recibieron el folleto. Se supone que las personas que recibieron el folleto van a representar a toda la población de California y de Nueva

Inglaterra. Tú puedes hacer la misma cosa con una bolsa de chocolates M&M®. Si sacudes la bolsa justo antes de sacar un M&M®, y sacas cinco M&Ms® (sacude la bolsa cada vez antes de sacarlo), puedes suponer que los cinco pedazos representan con fidelidad el número y la proporción de colores de los que quedan en la bolsa.

Resultados

Una vez que los científicos recibieron las respuestas del grupo de muestra, calcularon cuánto dinero la gente dijo que estaría dispuesta a pagar para reducir el riesgo de un gran fuego descontrolado en los bosques de viejo crecimiento. Usando las respuestas como datos, ellos calcularon la canti-

dad media (el promedio) y la mediana que los entrevistados dijeron que pagarían. (Figura 5) (¿Cuál es la diferencia entre el promedio y la mediana?) [El número pequeño después de una palabra como ves aquí quiere decir que hay mayor información al pie de la página. ¡Mira el número pequeño al pie de la página para mayor información acerca del promedio y la mediana!]

En el cálculo de arriba los científicos no incluyeron a las personas que no contestaron las preguntas. Los científicos presumieron que las personas que no contestaron no estarían dispuestas a pagar. Por eso, el valor promedio y la mediana que ellos usaron fueron más bajos que los valores en la figura 5. Los científicos usaron el número promedio más bajo y lo multiplicaron por el número de personas que viven en cada área. Luego, dividieron la suma por el número de hectáreas del bosque de viejo crecimiento protegido en California y Oregón. Al hacer esto, ellos pudieron estimar cuánto dinero los residentes de California y Nueva Inglaterra estarían dispuestos a pagar por hectárea para reducir el riesgo

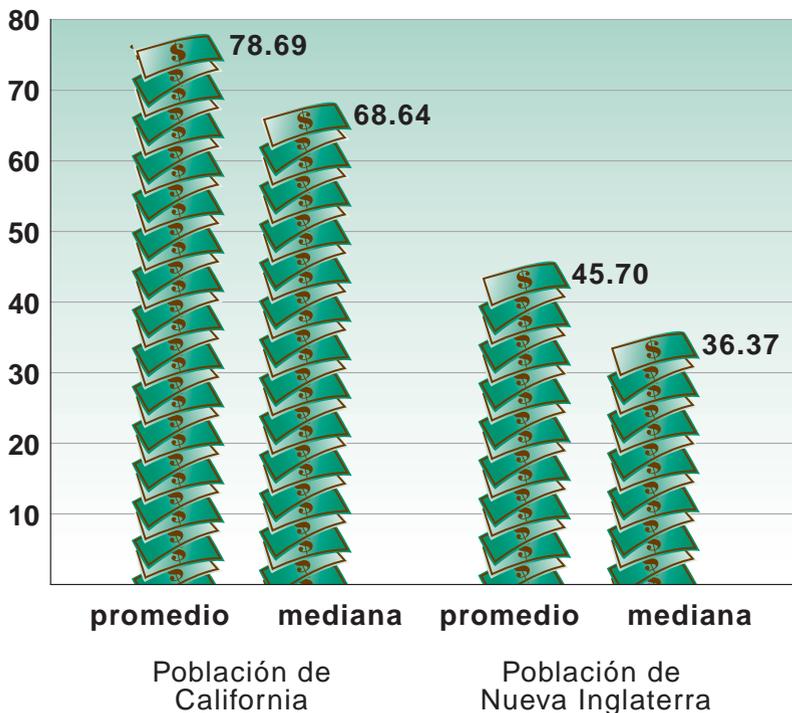


Figura 5. La cantidad que las personas están dispuestas a pagar por casa para reducir el riesgo de un fuego descontrolado en el bosque de viejo crecimiento.

¹El promedio es el término medio que es la cantidad obtenida por dividir la suma de dos o más números por el número de cantidades sumadas. La mediana es el punto medio entre el número más pequeño y el número más grande. Por ejemplo, usando los números 2, 5, 8, 26, 27, 30 y 50. El promedio es 21.14, y la mediana es 26.

Tabla 1. La cantidad promedio la población de California y Nueva Inglaterra está dispuesta a pagar por hectárea y por acre para reducir el riesgo de un fuego descontrolado en un bosque de viejo crecimiento.

	La cantidad de dinero que las personas están dispuestas a pagar por hectárea	La cantidad por acre (Multiplica el número de hectárea por 2.47)
Población de California	\$386	\$953.42
Población de Nueva Inglaterra	\$128	\$316.16

de un fuego descontrolado en California y Oregón. (Tabla 1)



Preguntas para reflexionar

¿Por qué crees que la población de California está dispuesta a pagar

más dinero para reducir el riesgo de un fuego en los bosques de viejo crecimiento de California y Oregón que la población de Nueva Inglaterra?

Mira Tabla 1. Usando esta tabla, ¿Puedes saber cuántas hectáreas hay en un acre? ¿Cuántas dirías tú?

Conclusiones

Usando los números calculados de las respuestas a las preguntas, los científicos concluyeron que las poblaciones de California y de Nueva Inglaterra dan un gran valor al proteger los bosques de viejo crecimiento para el hábitat de las especies en peligro de extinción como el búho mateado del norte. En el futuro, las personas que toman las decisiones acerca

del pagar o no por el fuego prescrito querían considerar distintos tipos de valores, incluso el valor de proteger el hábitat de las especies en peligro de extinción.



Preguntas para reflexionar

¿Te sorprende que la población de Nueva Inglaterra este

dispuesta a pagar dinero para proteger el hábitat del búho que se encuentra al otro lado del país? ¿Por qué?

¿Crees que la gente que toma las decisiones acerca de usar los impuestos para costear los fuegos prescritos debe considerar los valores como él de proveer el hábitat para las especies en peligro de extinción? ¿Por qué o por qué no?

Trabajando con los hechos En esta actividad, contestarás la pregunta: ¿Cuál es el valor de una pertenencia favorita? ¿Hay un solo valor o es distinto el valor para distintas personas? ¿Por qué distintas personas pondrán distintos valores hacia una misma cosa? Para contestar estas preguntas, tú y tus compañeros van a usar este método: escojan a cinco compañeros de clase quienes van a traer una pertenencia favorita a clase. Podría ser algo como un peluche o un auto de último modelo. Para cada una de las cinco cosas hagan una encuesta usando el formulario de abajo como guía. Hagan una copia de la encuesta para cada miembro de la clase. Cada alumno escribirá la cantidad máxima que estaría dispuesta a pagar para comprar cada cosa. Intenten ser realistas como si de verdad tuvieran la oportunidad de comprarla, aunque de

Cuestionario Ejemplar

Soy niño ____ niña ____	Estoy dispuesto/a a pagar este precio
Número 1:	
Número 2:	
Número 3:	
Número 4:	
Número 5:	

Ejemplo para los resultados: 15 números de promedio

	Promedio general	Promedio de las niñas	Promedio de los niños
Número 1:			
Número 2:			
Número 3:			
Número 4:			
Número 5:			

verdad no tienen esa oportunidad. Los alumnos que trajeron pertenencias no pueden identificar un precio para su pertenencia.

Recojan todas las encuestas y calculen la cantidad promedio que la clase está dispuesta a pagar por cada cosa. Para calcular el promedio sumen todos los precios y dividan la suma por el número de alumnos que participaron en la subasta de ese objeto. Calculen el precio promedio que las niñas están dispuestas a pagar por cada cosa. Luego, cal-

culen el precio promedio que los niños están dispuestos a pagar por cada cosa. Tendrán 15 números, 3 números para cada cosa. (Vean el ejemplo de abajo.) Conduzcan un debate en la clase sobre el valor promedio de cada cosa. ¿Son distintos los precios que ofrecieron los niños de los que ofrecieron las niñas? ¿Por qué crees que es así? ¿Estarías dispuesto a vender el objeto de la persona que la posee por el precio promedio? ¿Por qué o por qué no? Hablen sobre lo que esta actividad les enseña acerca del valor de algo. ¿Cuáles son las similitudes y las diferencias entre

dar ofertas por una pertenencia favorita y estar dispuesta a pagar una cantidad particular para proteger el hábitat de las especies en peligro de extinción?

Adaptado de: Loomis, J. B. and González-Cabán (1997). Comparing the economic value of reducing fire risk to spotted owl habitat in California and Oregon. *Forest Science*, 43(4): 473-482.

El humo y los espejos

Detectando la cantidad de gases en el humo producido por los fuegos en áreas naturales



Glosario

ecosistema: Comunidad de plantas y animales que interactúan entre ellas y con el medio ambiente.

emisiones gaseosas: Materia despedida en forma de gas.

troposfera: Parte de la atmósfera que está a 6 millas de la superficie de la tierra.

vegetación: La flora.

moléculas: Partículas pequeñas de una sustancia que consiste de uno o más átomos.

compuestos: Sustancias químicas formadas de dos o más elementos.

conducto: Tubo o canal por el cual pueden pasar sustancias líquidas o gaseosas.

penacho: Algo que en forma de una pluma grande y lanoso.

muestra: Una parte o un pedazo de algo que representa cómo es el grupo o la cosa entera.

simulado: Haber creado la apariencia o el efecto de algo para propósitos de la evaluación.



Dr. Yokelson



Dr. Ward



Dr. Griffith



Dr. Susott



Dr. Babbitt



Dr. Wade



Dr. Bertschi con adolescentes africanos



Dr. Hao

Conoce al Dr. Yokelson:

"Me gusta ser científico porque en mi trabajo ocurre algo interesante cada día".

Conoce al Dr. Ward:

"Me gusta ser científico porque cada día ocurre algo nuevo. Ser un científico que estudia el fuego es importante. Yo estudio los riesgos que presenta el humo de los fuegos para la salud humana, si el incendio forestal contribuye al calentamiento global o no, y cómo usar el fuego en pequeña escala para proteger a la sociedad de fuegos más grandes. La respuesta a una pregunta usualmente estimula el surgimiento de otras preguntas".

Conoce al Dr. Griffith:

"Me gusta ser científico porque siento curiosidad por conocer acerca de lo que hace

funcionar el mundo alrededor mío y conocer la manera en que lo hace. Me gusta crear instrumentos para medir cuidadosamente la atmósfera. Estas medidas me ayudan resolver problemas. Ser científico es un trabajo arduo y muy satisfactorio, principalmente cuando se puede ayudar a las personas a resolver los problemas".

Conoce al Dr. Susott:

"Me gusta ser científico porque me permite trabajar con otros científicos en lugares interesantes resolviendo problemas de importancia mundial".

Conoce al Dr. Babbitt:

"Me gusta ser científico de fuegos porque los fuegos grandes son siempre emocionantes".

Conoce al Dr. Wade:

"Me gusta ser científico de fuegos porque me permite investigar los fuegos en áreas naturales. Estos fuegos son una de las fuerzas más asombrosas de la naturaleza. A través de la investigación puedo aprender cómo se puede aprovechar el fuego para mejorar la salud de los ecosistemas".

Conoce al Dr. Bertschi:

"Me gusta ser científico porque es divertido investigar. A menudo puedo visitar a lugares interesantes para descubrir nuevos hechos acerca del medio ambiente. También me gusta informar a los demás acerca de lo que he descubierto, y así podemos compartir y hablar sobre nuestras ideas y hallazgos".

Conoce al Dr. Hao:

"Me gusta ser científico porque quiero entender el impacto de la actividad humana en el medio ambiente a nivel mundial".



Pensando en la ciencia

Los científicos trabajan frecuentemente con otros científicos en sus proyectos de investigación. Esto es semejante a lo que tú haces cuando trabajas con otros alumnos en un proyecto de la clase. En esta investigación, científicos de la Universidad de Montana, el Servicio Forestal del USDA y la Universidad de Wollongong de Australia trabajaron juntos para estudiar las emisiones gaseosas del incendio forestal. ¿Cuáles son las ventajas de trabajar juntos cuando intentas aprender algo nuevo? ¿Cuáles son las desventajas?



Pensando en el medio ambiente

Probablemente has escuchado mucho sobre el calentamiento global. El calentamiento global es el calentamiento gradual de la tierra. Algunos científicos creen que tardarán décadas o tal vez más tiempo para probar si ocurre o no el calentamiento global. Otros científicos creen que ya hay suficiente prueba para afirmar que existe el calentamiento global. El calentamiento global ocurre cuando el calor excesivo se detiene en la troposfera debido a ciertos gases. Estos gases generalmente se llama-

man gases que producen el efecto del invernadero. Cierta calentamiento en la troposfera es necesario porque de otro modo la tierra se congelaría. Cuando los gases que producen el efecto de invernadero se despiden de la tierra y se detienen en la troposfera, el calor se refleja hacia la tierra. Una de las causas posibles del escape de los gases que producen el efecto invernadero es el fuego forestal. Con esta investigación, los científicos quisieron saber la cantidad de los gases de efecto invernadero que se despiden a la troposfera durante un fuego forestal.

Introducción

Algunos fuegos forestales pueden ser beneficiosos para el medio ambiente y para las personas. El fuego es un evento normal de la naturaleza. Algunos tipos de vegetación necesitan el fuego para reproducirse, y el incendio puede ayudar a preparar la tierra para el crecimiento de nuevas plantas. A veces se prende fuego a propósito para despejar un área de los árboles y vegetación sobrantes después que se han cortado los árboles grandes para el uso humano. El fuego forestal también tiene algunas desventajas. Si no es controlado, los fuegos pueden destruir las casas y los otros edificios. El incendio también emite gases, algunos de los cuales pueden contribuir al calentamiento global. En esta investigación, los científicos quisieron estudiar el humo proveniente de un que fuego forestal para descubrir la cantidad de gases que producen el efecto del invernadero que salen a la troposfera durante un fuego forestal.



Preguntas para reflexionar

¿Cuál es la pregunta que los científicos intentan contestar?

Si tú fueras el científico, ¿Cómo estudiarías el humo proveniente del fuego forestal?

Métodos de la investigación

Los científicos construyeron una caja especial para recoger y medir los gases emitidos por un fuego forestal. Colocaron en una caja un instrumento que se llama un espectrómetro infrarrojo. Un espectrómetro infrarrojo puede identificar los tipos de moléculas y compuestos existentes en el humo. Hace esto a través del brillo de una luz infrarroja en el humo. (Figura 1) Las moléculas reaccionan a la luz de distintas maneras. El espectrómetro mide y recoge las reacciones de las moléculas y los compuestos, y de estas medidas los

Para recoger el humo, construyeron un conducto en la parte delantera del avión que sigue de afuera hacia dentro y lo conectaron al espectrómetro en la caja. (Figura 4) También construyeron un conducto en la parte trasera del avión que va de la caja hacia afuera. Colocaron válvulas en los conductos para controlar el flujo de aire. Luego los científicos volaron el avión sobre tres incendios forestales activos en Carolina del Norte. (Figura 5) Los científicos recogieron el humo al abrir las válvulas del conducto localizado al frente y detrás del avión. Luego volaron en el penacho de humo. Mientras estaban en el penacho de humo, cerraron las dos válvulas. (Figura 6) De esta manera, los científicos recogieron mues-

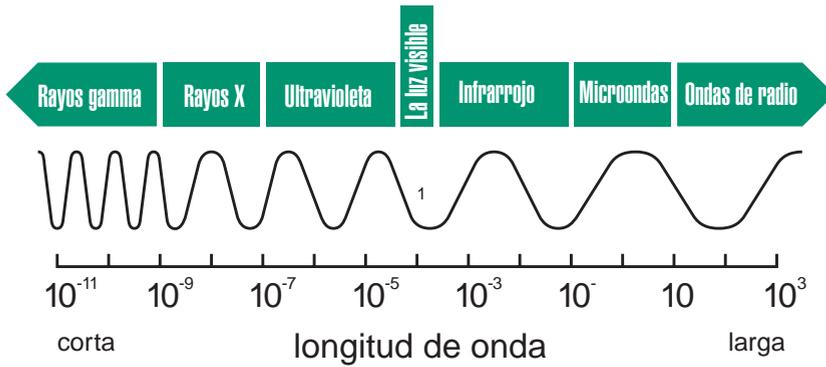


Figura 1. El espectro electromagnético enseña el área de luz visible y las ondas de luz fuera del espectro visible. Observa la posición de las ondas de luz infrarrojas.

tras de humo del fuego forestal. Los científicos volaron el avión en ambas direcciones por muchas horas. De esta manera, lograron recoger muchas muestras del humo provocado por el fuego forestal.

Los científicos usaron el espectrómetro para medir la cantidad de gases que provocan el efecto del invernadero contenidos en el humo. Midió el formaldehído, el ácido acético y el metanol. Estos tres gases contribuyen al calentamiento global ya que



Figura 2. El Air King 90 del Servicio Forestal. La toma de humo está visible en la ventana al lado de la cabina del piloto. El piloto se sentó en el otro lado de la cabina.

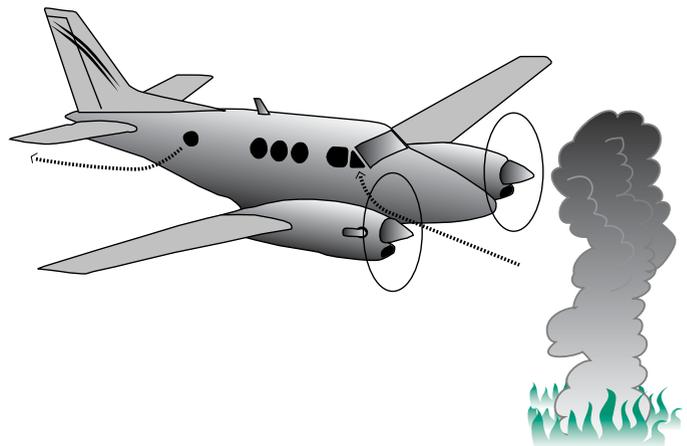


Figura 4. Ejemplo del sistema de conductos que muestra cómo se movió el humo por el espectrómetro mientras el avión voló a través de humo provocado por el fuego forestal.

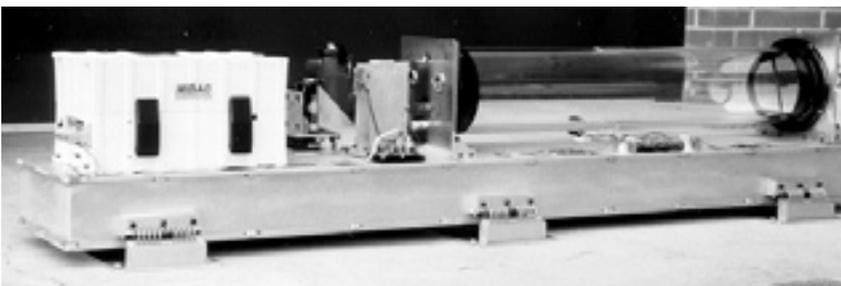


Figura 3. El espectrómetro antes de ser colocado en el avión.



Figura 5. Carolina del Norte, en la costa este de los Estados Unidos

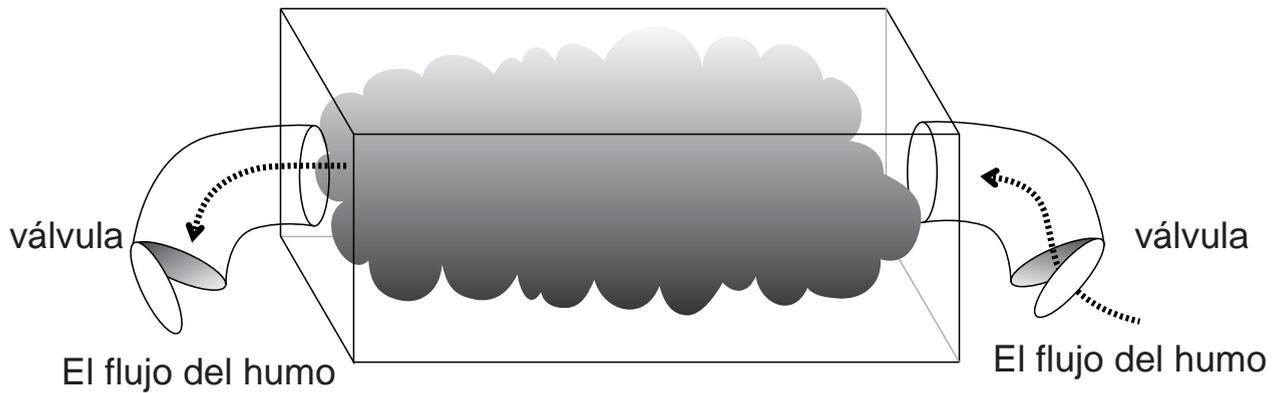


Figura 6. El flujo del humo fue regulado por las válvulas.

ayudan crear el gas ozono (O₃). En el pasado, los científicos habían simulado el humo de un fuego forestal en el laboratorio. Una vez medida la cantidad de estos gases existentes en el humo simulado en el laboratorio, midieron los mismos en el humo proveniente del fuego forestal real. Luego, compararon las cantidades de los gases contenidos en los dos tipos de humo.



Preguntas para reflexionar

¿Por qué crees que es importante saber cuántos gases de efecto

invernadero están contenidos en el humo de un fuego forestal?

(Pista: ¿A dónde va el humo de estos fuegos?)

¿Por qué crees que los científicos compararon el humo del laboratorio con el humo de un fuego forestal real?

Resultados

Los científicos descubrieron que las cantidades del formaldehído, el ácido acético y el metanol eran semejantes a las cantidades de estos gases encontradas en el humo simulado en el laboratorio. Luego, los científicos compararon todas las medidas con las cantidades de estos gases que otros científicos

habían encontrado en otras investigaciones. En esta investigación, los científicos encontraron mayor cantidad de los tres tipos de gas que los que habían encontrado otros científicos en otras investigaciones.



Preguntas para reflexionar

¿Por qué crees que los científicos quisieron saber cómo comparó el humo proveniente de un fuego forestal real con el humo que ellos crearon en el laboratorio? ¿Cuál es la ventaja de poder crear humo en el laboratorio semejante al humo real?

Hechos del incendio

El fuego necesita combustible, calor y oxígeno para empezar y para continuar quemando. Aunque aproximadamente el 21 por ciento del aire se compone de oxígeno, el fuego solamente necesita aire que con-

tenga el 16 por ciento de oxígeno para quemar. El combustible de los fuegos en áreas naturales consiste en materias como las plantas verdes, las ramas de árboles y otras materias inflamables. Cuando se quema el combustible, este reacciona con el oxígeno en el aire, emitiendo calor y crean-

do gases, humo y partículas. Este proceso se conoce como oxidación. Algunos gases creados durante el proceso de oxidación pueden contribuir al calentamiento global. Los gases y las partículas de humo cercanas a la tierra pueden representar peligros para la salud humana.

Consejos de Seguridad Contra Incendios

El humo, provocado ya sea por un fuego en un área natural o por un incendio en la casa, es muy peligroso. El humo de estos fuegos representa un riesgo grave para la salud y seguridad humanas. Si hay un

incendio en una casa y el humo te rodea, quédate tan cerca al suelo como te sea posible mientras logras salir de la casa. No te acerques al humo y usa una ruta de escape lejos del humo. Cúbrete la nariz y la boca con una toalla ligeramente mojada si es posible. Si estás afuera, cerca de un incendio descontrolado u otro fuego, quédate en un lugar que esté en contra al

viento, y lejos del humo y el fuego. Recuerda que el humo representa un peligro grave para la salud y seguridad ¡Apártate de él!



¿Por qué crees es importante comparar los resultados actuales con resultados de investigaciones anteriores?

Conclusiones

Cuando el formaldehído, el ácido acético y el metanol se combinan con otros gases en la troposfera se forma el ozono. El ozono aumenta la posibilidad del calentamiento global. (Véase arriba la sección "Pensando sobre el medio ambiente").

Investigaciones previas habían indicado que estos tres gases no están presentes en grandes cantidades en el humo de un fuego forestal. Sin embargo, los científicos descubrieron en esta investigación que sí hay mayor cantidad de la que se había pensado de estos gases en el humo.

Si los resultados de investigaciones futuras coinciden con estos resultados, se conocerá a los fuegos forestales como otra fuente de gases que contribuyen al calentamiento global de la tierra.



Preguntas para reflexionar

¿Crees que se deben hacer más investigaciones sobre este tema?

¿Por qué o por qué no?



Descubriendo los hechos

En esta actividad, cada alumno contestará esta pregunta:

¿Cuáles impedimentos enfrentarías si tuvieras que escapar rápidamente de un fuego en tu casa? El método que ustedes van a usar para contestar esta pregunta es el siguiente: cada alumno se imaginará que hay un fuego en la cocina de su casa. Aquí es donde muchos incendios empiezan. Cuando te enteras del fuego, estás en tu habitación. ¿Que pasos tomarás para escapar de la casa? Formen en grupos de cuatro alumnos y hablen sobre qué harían. También hablen sobre qué harán en antelación a un incendio,

como decidir dónde la familia va a reunirse una vez salgan de la casa, o dónde se deben guardar los extintores de fuego. Todos los estudiantes deben hacer una lista de las preguntas y los obstáculos que se enfrentarán al escapar de un fuego en la casa; por ejemplo, si debes agarrar o no una pertenencia favorita, o si tendrías o no que escapar por una ventana. Desarrollen cinco consejos para escapar del fuego y anótenlos en una hoja de papel y pongan dicha hoja en una de las paredes del salón de clase.

Continuando el descubrimiento

La pregunta que ustedes van a contestar en esta actividad es: ¿Cómo los espejos afectan la distancia que viaja la luz para alcanzar un objeto? El método que van a usar para contestar esta pregunta es: conseguir una

caja de zapatos y dos espejos baratos que midan aproximadamente 3.5 pulgadas de ancho por 4 pulgadas de alto. Fijen los espejos a cada extremo de la caja como enseña el dibujo de abajo. Hagan un hueco pequeño en un extremo de la caja en un punto que no esté cubierto por el espejo. En el otro extremo hagan cinco huecos. Apaguen las luces para oscurecer la sala. Usando un puntero de láser (que se usa para las presentaciones), hagan brillar el puntero desde fuera por el solo hueco. AVISO: ¡No le apuntes el láser a ninguna persona! Primero, apunten el rayo directamente a uno de los cinco huecos e intenten lograr que brille el rayo a través del hueco. Uno de los compañeros de clase debe sostener una hoja de papel en blanco aproximadamente un pie fuera del hueco opuesto para ver el rayo con facilidad. Ahora usando los espejos, intenten hacer salir el rayo por cada uno de los cinco huecos. Si puedes conseguir hielo seco (pídanlo en el supermercado), forren el interior de la caja con lámina de alu-

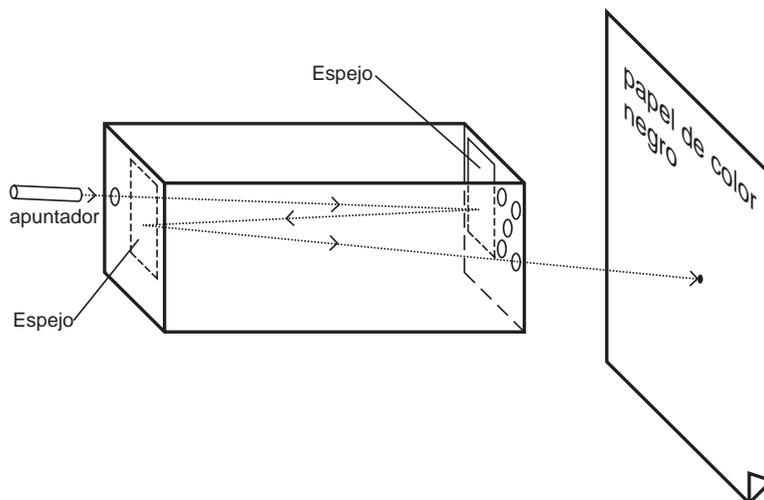
minio. Pongan el hielo seco en el fondo de la caja y cubran la caja con un pedazo de plástico claro o de Plexiglas. El hielo seco les permitirá ver los rayos dentro de la caja. AVISO: El maestro u otro adulto debe encargarse de manejar el hielo seco.

Estimen qué tan extenso es el rayo directo entre los huecos. Pueden usar una regla para medir la distancia aproximada. Ahora usen la regla para estimar qué tan largo es el rayo reflejado entre los huecos. ¿Qué pasa a la longitud del rayo cuando se usan los espejos?

Cuando se usa el espectrómetro infrarrojo, la luz infrarroja provoca que las moléculas del humo vibren. Cuanto más extenso es el rayo de luz, mejor pueden los científicos usar la muestra de humo para identificar los químicos. Esto es porque un rayo más largo creará más oportunidades para la vibración de las moléculas de humo. Esto les da mayor información a los científicos. ¡El espectrómetro infrarrojo usado en esta investigación causó el

rayo infrarrojo 120 veces! El espectrómetro era solamente 0.8 metros de largo. (Para saber cuántos pies son, multiplica 0.8 por 3.28). ¿Cuan largo fue el rayo después de viajar en ambas direcciones por 120 veces? Ahora sabes por qué se construye el espectrómetro infrarrojo con espejos.

Adaptado de: Yokelson, R. J., Goode, J. G., Ward, D. E., Susott, R. A., Babbitt, R. E., Wade, D. D., Bertschi, D. W. T., and Hao, W. M. (1999). Emissions of formaldehyde, acetic acid, methanol, and other trace gases from biomass fires in North Carolina measured by airborne Fourier transform infrared spectroscopy. *Journal of Geophysical Research*, 104(D23): 30,109-30,125.



¡La casa se está quemando!

La relación entre los árboles, el fuego en áreas naturales y los daños a una residencia



Glosario:

ignición: El acto de encenderse o prender fuego.

administradores forestales: Los individuos expertos que cuidan los recursos naturales.

descomponer: Pudrir.

combustible: Lo que puede encenderse y quemar.

simular: Crear la apariencia o el efecto de algo para propósitos de evaluación.

estudio de caso: Los eventos o historias particulares que se usan como herramienta para aprender algo.

tizones: Partículas ardientes que salen volando de los fuegos intensos.

intenso: Lo que es muy fuerte o muy grande.

no flamable: Lo que no se enciende en fuego fácilmente.

datos: Los hechos y los números que estudiados para llegar a una conclusión.

plano paisajista: Un plan dibujado para embellecer un parcela de terreno mediante la adición de árboles, plantas, arbustos y flores.



Conoce a Jack Cohen:

"Me gusta ser científico porque soy un curioso de la naturaleza y me gusta hacer preguntas. Es fantástico tener un trabajo que me paga para saber cómo ocurren las cosas. Como científico de fuegos, puedo explorar mi interés de toda la vida sobre el fuego. Uso mi conocimiento de cómo queman los fuegos para ayudar a resolver los problemas del fuego en las áreas naturales. Resolver los problemas del fuego en las áreas naturales le ayuda a la gente a encontrar maneras de vivir en armonía con el fuego.

Pensando en la ciencia

Los científicos son como los detectives porque resuelven misterios. Como los detectives, los científicos a veces siguen distintas pistas y determinan si todas las pistas llegan a la misma conclusión. Cuando un detective sigue una pista, él o ella planea con anterioridad, cómo va a seguir esa pista. Los científicos también desarrollan planes para resolver los problemas. Sus planes se llaman métodos. En

esta investigación, el científico usó tres métodos para saber bajo qué condiciones las casas o residencias, pueden prenderse en llamas por un fuego forestal. Luego el científico comparó los métodos para saber si los tres métodos (o pistas) llegaron a la misma conclusión. ¿Puedes pensar en un ejemplo de cuando haces la misma cosa? Piensa en el más reciente éxito del cine. Para determinar si es buena la película, preguntarás a tus amigos si a ellos les gustó la película (pista 1), leerás acerca de la película en una revista, un periódico o en el Internet (pista 2) y tal vez verás tú mismo/a la película (pista 3). ¡Cuando haces estas cosas, eres como un científico!



Pensando en el medio ambiente

A veces ocurren eventos en el medio ambiente que la gente le llama desastres naturales. Un desastre natural es una perturbación natural que la gente lo cataloga como perjudicial. Cuando no ocurren lesiones u otros daños, se reconocen estos eventos como eventos normales del ambiente; sin embargo, a veces estos ocurren a gran escala. Entre los ejemplos, podemos mencionar las inundaciones, las avalanchas y los fuegos. El fuego descontrolado es distinto a la inundación y a la avalancha. La inundación y la avalancha consisten de una masa, como el agua o la nieve, que mueve y cubre completamente todo lo que está en su camino. El fuego no se mueve de

Hechos del fuego

El fuego necesita el combustible, el calor y el oxígeno para quemarse. Cuando los administradores forestales quieren controlar un incendio forestal, intentan reducir o eliminar la cantidad de combustible, calor u oxígeno que está alimentando el incendio. En el fuego en áreas naturales, el combustible consiste de materias flamables como los árboles, los arbustos y las hierbas. Una vez prendido el fuego sigue proporcionando calor que a su vez apoya el fuego. El calor se transfiere de tres maneras al combustible cer-

cano no quemado. Dos de estas maneras juegan un papel importante en la vida de un fuego en áreas naturales. La convección ocurre cuando el calor se transfiere por el flujo de los líquidos o de los gases, como cuando el aire caliente sube arriba de un fuego. Un fuego puede extenderse de la tierra a los arbustos y hasta las copas de los árboles por la convección. La radiación transfiere el calor por rayos, ya sea por los del sol, o las llamas de un fuego. La radiación es la manera en que se transfiere la mayor parte del calor de un fuego en áreas naturales al combustible no quemado.

esta manera. El fuego se extiende por ignición continua y la quema de combustible. El fuego necesita combustible, calor y oxígeno para extenderse. Si uno de estos tres no está presente en cantidades suficientes, el fuego no puede extenderse. Los científicos llaman esto el triángulo de fuego.

Introducción

Cuando los rayos u otras formas de ignición prenden fuego en el bosque, existe la posibilidad que ocurra un fuego descontrolado. El fuego descontrolado puede encenderse por causas naturales, como por los rayos, o pueden iniciarse accidentalmente por la actividad humana o se puede encender a propósito por una persona rencorosa. Cuando el incendio descontrolado se prende por causas naturales, los administradores forestales los dejarán quemar si no representa un riesgo para las personas, casas o edificios, ni para la flora y fauna en peligro de extinción. Sin embargo, el incendio descontrolado ha amenazado, dañado o destruido centenares de casas. Una razón de esto, es que se están construyendo más y más casas en lo que una vez eran largas áreas de bosques y arbustos.

Cuando se construyen las casas cerca de los árboles, los árboles proveen la leña que el fuego descontrolado necesita para extenderse. (¿Te acuerdas del triángulo de fuego?) Si los árboles y los arbustos están cerca de la casa, pueden posibilitar que el fuego descontrolado quemé cerca de la casa. La pregunta que el científico quiso contestar fue: ¿Qué tan cerca tienen

que estar las llamas a las paredes de madera exteriores para que esas paredes se prendan en fuego?



Preguntas para reflexionar

¿Puedes pensar en otra manera de hacer la pre-

gunta del científico? (Pista: Piensa en la distancia entre los árboles y la casa).

Si tú fueras el científico, ¿Cómo tú contestarías esta pregunta?

Los métodos de investigación

El científico recogió información de tres lugares para encontrar las pistas que él necesitó para contestar la pregunta. Primero, el científico usó la información de la investigación de otro científico para crear un programa en la computadora. El programa de computadora pronosticó cuánto calor se necesita para que una pared de madera se prenda en fuego. Cuando la madera se pone suficientemente caliente, empieza a descomponerse. Mientras la madera se descompone, despiden vapores combustibles al aire. El programa de computadora ayudó al científico determinar qué tan cerca de la casa las llamas tendrían que llegar para calentar la madera lo suficiente para que pudiera encenderse por una pequeña chispa.

Segundo, el científico desarrolló un experimento. En su experimento, construyó tres paredes de madera que debían simular las paredes de una casa. (Figura 1) Se construyeron las paredes en un campo cerca de un bosque. Se construyeron las



Figura 1. Una de las paredes de madera construida por el científico para el experimento

paredes a los 10, 20 y 30 metros en la dirección del viento del área de bosque. (Para determinar el número de pies, multiplica el número de metros por 39.37 y divide por 12). El científico colocó un aparato en cada pared que midió la cantidad de calor que llegaba a la pared. Luego el científico prendió fuegos en el bosque para simular un incendio forestal descontrolado. (Figura 2)

En tercer lugar, el científico se preocupó porque el programa de computadora y el experimento no incluyeran todos los factores presentes durante un fuego descontrolado real. Él fue a la biblioteca y leyó acerca de dos otros fuegos descontrolados y cómo destruyeron las casas. Estos estudios de casos le dio unas historias reales de las casas destruidas por el incendio descontrolado. El científico podía comparar los estudios con el programa de computadora y el experimento.



Figura 2. *El incendio experimental*



Preguntas para reflexionar

Piensa en cada uno de los tres métodos que el científico usó para encontrar pistas para contestar la pregunta. Di una razón por la cual cada método usado por si solo tal vez no le dará la respuesta correcta.

Si cada uno de estos tres métodos que usó el científico le dio tres respuestas muy distintas, ¿Crees que el científico podría llegar a una conclusión acerca de qué tan cerca tienen que estar los árboles a la casa para que la casa se prenda fuego? ¿Por qué o por qué no?

Resultados

El programa de computadora le enseñó al científico que aún los fuegos extensos no causan que se prenda fuego una estructura de madera, si el fuego está más allá de 40 metros. (¿Cuántos pies son?) Cuanto más lejos esté la madera de llamas, menos calor que recibirá la madera. (Figura 3)

En el experimento del científico, las llamas no se extendieron más lejos de los 10 metros fuera del área de bosque. Cuando las llamas se acercaron—pero no hicieron contacto con—la pared construida a 10 metros fuera del área del bosque, la pared se chamuscó pero no se inflamó. (Figura 4) Cuando las llamas hicieron contacto con esta

pared, se inflamó y se empezó a quemar. Cuando las llamas extendieron justo pasando los 10 metros, la pared construida a los 20 metros sólo se chamuscó ligeramente pero no se inflamó. La pared construida a los 30 metros no se chamusqueó ni se inflamó. El científico descubrió que los tizones contribuyen a la ignición de las paredes de madera durante los fuegos descontrolados.

Al leer los estudios de casos, el científico aprendió que entre el 86 por ciento y el 95 por ciento de las casas con el techo no flamable y con árboles entre 10 y 18 metros de distancia (¿cuántos pies son?) sobrevivieron los fuegos descontrolados. (Figura 5)

Cuando el científico comparó la cantidad de calor pronosticada por el programa de computadora por la distancia de 10 metros con los datos experimentales, descubrió que el programa pronosticó más calentamiento de lo que realmente encontró. Sin embargo, el científico encontró que por lo general, los tres métodos estaban de acuerdo. Cuando los árboles, que sirven como combustible para el incendio descontrolado, están entre los 10 y 40 metros de distancia de una estructura de madera, aún los fuegos descontrolados intensos no inflaman la estructura el 90 por ciento del tiempo de las veces.



Preguntas para reflexionar

El experimento del científico demostró que las paredes que están 20 metros de distancia de las llamas no se inflamarán normalmente durante un fuego

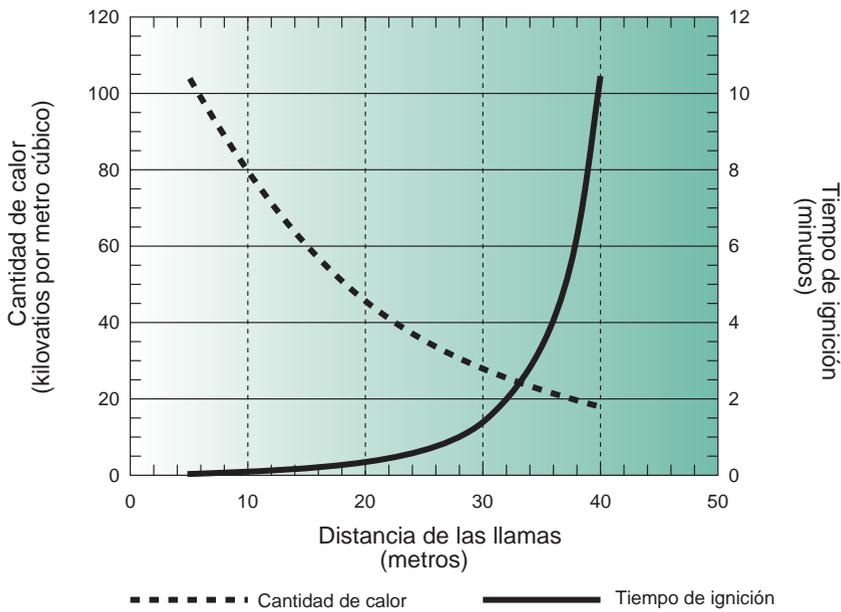


Figura 3. La relación entre la cantidad de calor, el tiempo de ignición y la distancia de las llamas.



Figura 4. Cuando las llamas no hicieron contacto con la pared, la pared construida a los 10 metros se chamuscó pero no se inflamó.

descontrolado. El programa de computadora pronosticó que los árboles que se están quemando a 40 metros de distancia de una estructura no la inflamará. Los estudios de casos mencionaron una distancia de 10 metros. ¿Por qué crees que el científico usó un campo de 10 a 40 metros para informar de los resultados?

Si tú fueras el científico, ¿Qué recomendarías como resultado de esta investigación?

Conclusiones

El científico informó que las condiciones de la casa y sus alrededores dentro de los 40 metros son responsables del que se prenda en fuego la casa durante fuegos descontrolados intensos. Normalmente, el



Figura 5. Casi 9 de 10 casas que estaban por lo menos a 18 metros de distancia fuera de los árboles sobrevivieron un fuego descontrolado.

propietario de la casa es dueño de la parcela de terreno alrededor de una casa. El científico concluyó que el propietario de una casa es el que debe asumir la responsabilidad de hacerla segura contra el fuego descontrolado.



Preguntas para reflexionar

¿Crees que la gente debe asumir la responsabilidad de asegurarse que su casa esté a salvo de un incendio descontrolado? ¿Por qué o por qué no? ¿A base de esta investigación, que podría hacer la gente para hacer sus casas más seguras contra el fuego descontrolado?

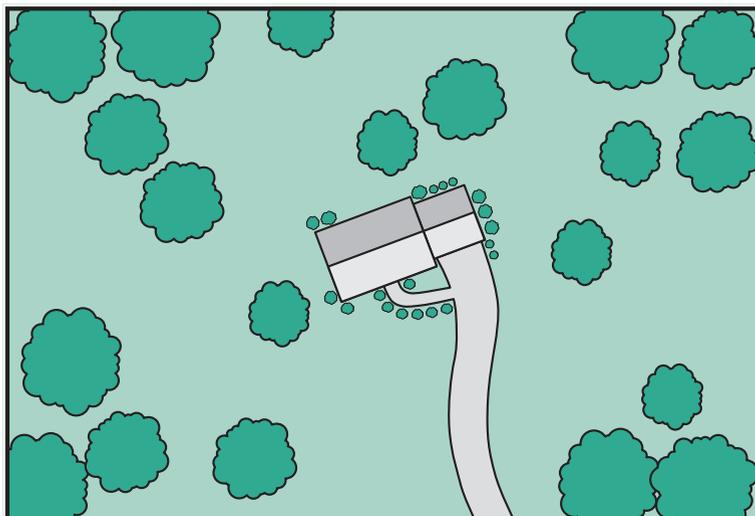


Descubriendo los hechos

El problema que vas a resolver con esta actividad es: ¿Cuáles son los problemas potenciales entre un fuego descontrolado con un plan paisajista de una casa particular? ¿Cómo puedes cambiar el plan paisajista para hacer la casa más segura contra un fuego descontrolado? El método que usarás para resolver este problema es el siguiente: Observa el plan paisajista dibujado abajo. Se dibuja este plan como si fuera una vista panorámica. Usando una regla, necesitarás determinar que árboles y otra vegetación están demasiado cerca de la casa. Puedes determinar esta distancia usando la sección de "Los resultados" de arriba. Enseña los símbolos para la casa, los árboles, los arbustos y el camino de entrada. Luego saca una hoja de

papel en blanco de 8 pulgadas por 11 pulgadas o una hoja más grande. Usando tu regla y un lápiz, haz un plan paisajista y coloca los árboles y otra vegetación cerca de la casa, pero no tan cerca que puedan representar peligro en caso de un fuego descontrolado. Para hacer ambas tareas necesitarás convertir la medida de metros a pulgadas usando tu regla. Compara tu plan paisajista con el de tus compañeros de clase. Hablen ustedes sobre por qué diseñaron en sus planes, la forma que lo hicieron, y cómo sus planes ayudarán a proteger la casa de un incendio descontrolado pero a la vez proveerán el beneficio de los árboles y otra vegetación.

Adaptado de: Cohen, J. D. (2000). Preventing disaster: Home ignitability in the wildland-urban interface. *Journal of Forestry*, March, 15-21.



Leyenda:

-  Arbol grande
-  Arbustos

Escale:

1/2" pulgada = 20 metros
 Para tu plan paisajista usa esta escala:
 1 pulgada = 20 metros.

Consejos de Seguridad Contra Incendios del Programa de Comunidades "Firewise"

¿Vives en un bosque o cerca de un bosque? Si es así, pregunta a los adultos de la casa si han protegido la casa del incendio forestal. Aquí hay algunas cosas que pueden hacer para proteger la casa del incendio:

1. Establezcan un espacio alrededor de la casa donde no haya ninguna materia combustible. Este espacio debe ser por lo menos 30 pies o 9 metros de ancho. Cuanto más grande es el espacio, hasta 130 pies o

- 40 metros, mejor protegida estará la casa.
2. Reduzcan la cantidad de vegetación cerca de la casa.
3. Quiten árboles delgados, enfermos o débiles que están cerca de la casa.
4. Corten el césped y las otras plantas regularmente.
5. Muevan los montones de madera y otras materias de construcción lejos de la casa.
6. Mantengan limpios el techo, el patio y el jardín. Limpie regularmente los canales.

- Quiten las ramas muertas del jardín, de la base de la chimenea y de la cubierta del techo.
7. Asegúrense que se puedan leer la dirección desde camino y que el camino de entrada sea lo suficiente grande para que puedan entrar los vehículos de emergencia.
 8. Si tienen un techo de madera, reemplácnlo con uno que sea resistente al fuego.
 9. Reciclen la basura del jardín.

El rocío de la mañana

¿Qué condiciones del tiempo se relacionan con los fuegos en áreas naturales?



Glosario

complejidad: El estado de ser complicado o tener muchas partes relacionadas.

pronosticar: Decir lo que uno cree que pasará en el futuro.

incendio descontrolado: Un fuego en áreas naturales no controlado que se prendió naturalmente o por un acto de descuido humano.

asociado: Algo que se relaciona íntimamente con otro.

humedad relativa: El porcentaje de vapor de agua en el aire relativo a la cantidad total de vapor de agua que el aire puede sostener en una temperatura particular.

estaciones meteorológicas: Lugares donde existen instrumentos miden y recogen información acerca de las condiciones de tiempo.

saturado: Completamente empapado.

intensidad: La cualidad de ser muy fuerte.



Conoce al Dr. Potter:

"Me gusta ser científico porque cuando era niño nunca terminé de preguntarme el porqué de las cosas. Como adulto, todavía me estoy preguntando ¿por qué?"



Pensando en el medio ambiente

El fuego descontrolado amenaza la salud y la seguridad de las personas y los animales. (Figura 1) El fuego descontrolado se puede prender por error, por ejemplo cuando la gente no tiene cuidado con las fogatas o con los fósforos. El fuego descontrolado también se puede prender por los rayos o condiciones naturales diversas durante el tiempo de sequía. La mayoría de las personas saben que en tiempo de sequía puede aumentar el peligro de un fuego descontrolado. Si el fuego se extiende o no, depende de qué condiciones del tiempo se dan cada día. La gente debe tener aun

más cuidado con los fósforos o con el fuego durante los días en que las condiciones del tiempo estén propensas para que se extienda un fuego. El científico quiso saber con esta investigación, ¿qué condiciones del tiempo están asociadas con un fuego descontrolado de grandes proporciones o peligroso? Para identificar estas condiciones, el científico midió cosas como la temperatura del aire, la humedad relativa y la velocidad del viento.

Introducción

Aunque los científicos saben que si pasan muchas semanas con baja precipitación pueden aumentar la posibilidad de un incendio descontrolado, no saben cuáles condiciones del tiempo son las mejores para determinar el riesgo de un fuego. Los científicos creen que cuando se dan ciertas condiciones del tiempo, pueden pronosticar mejor la posibilidad de que se desarrolle un fuego descontrolado.

Desgraciadamente, no tienen conocimiento si en días

en que se dan las mismas condiciones no hay incendios. Los científicos pueden determinar las condiciones del tiempo que son propicias para identificar el riesgo de un fuego descontrolado, y pueden determinar fácilmente en que días ocurrirá un fuego descontrolado. En esta investigación, el científico quiso determinar cuáles condiciones del tiempo se asocian con los fuegos extensos y peligrosos.



Preguntas para reflexionar

¿Cuál es la pregunta que intenta contestar el científico?

¿Es importante poder pronosticar que días quemará un incendio descontrolado? ¿Por qué o por qué no?

Métodos de investigación

El científico recogió datos de fuegos descontrolados extensos que habían ocurrido en diferentes zonas a través de los Estados Unidos. Para asegurarse que sólo estaba recogiendo datos meteorológicos de fuegos descontrolados extensos, el científico decidió no incluir los fuegos que quemaron menos de 400 hectáreas. (Para saber cuántos acres son, multiplica 400 por 2.47). Encontró datos de 459 fuegos extensos que habían



Figura 1. Un incendio descontrolado

quemado entre 1971 y 1984. (Figura 2)

El científico recogió datos del clima reportados en 20 estaciones meteorológicas distintas durante las fechas que habían sucedido los incendios. (Figura 3). Para cada fuego descontrolado, usaron datos de la estación meteorológica más cercana. Luego dividió los datos en cuatro grupos, a base de la temporada en la cual sucedió el fuego. Esto significa, que el científico tenía datos de cada estación meteorológica para los días cuando ocurrieron los fuegos en la primavera, el verano, el otoño y el invierno. (Figura 4) El científico también recogió medidas del tiempo de los días en los cuales no había ningún fuego. De esta manera, el científico podía comparar las medidas del tiempo de los días cuando no hubo fuego con las de los días en los cuales sí hubo fuego.

Las condiciones del tiempo consideradas fueron la temperatura del aire, la velocidad del viento, la humedad relativa, la depresión del punto de rocío y la cizalladura del viento. La depresión del punto de rocío es la temperatura del aire menos la temperatura del punto de rocío. La temperatura del punto de rocío es la temperatura del aire en la cual el aire está saturado de agua. La cizalladura del viento ocurre cuando los vientos de distintas alturas soplan en distintas direcciones o a distintas velocidades.



Preguntas para reflexionar

¿Por qué crees que el científico tuvo que usar datos sobre las condiciones del tiempo existentes durante los fuegos que ya habían pasado?



Figura 3. Una estación meteorológica

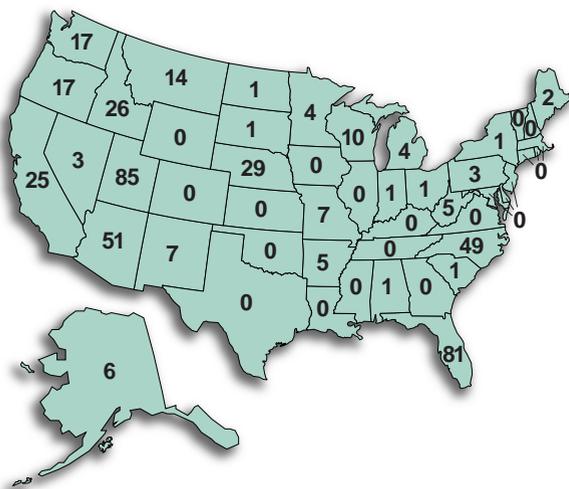


Figura 2. El número de fuegos descontrolados en cada estado

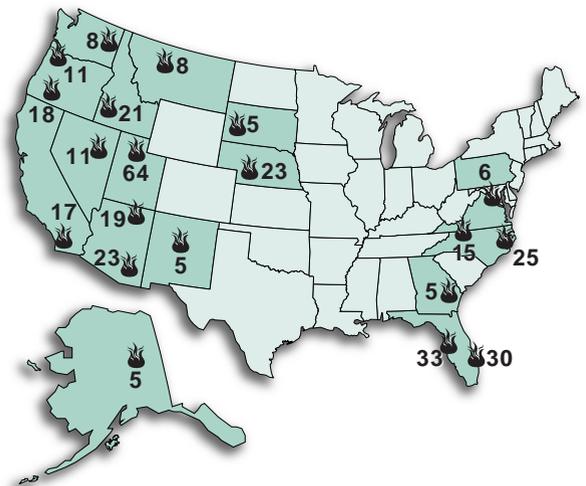


Figura 4. La ubicación de las estaciones meteorológicas y el número de días en que se reportaron fuegos en cada estación.

¿Cuáles de las cinco medidas crees que se asocia más con los fuegos descontrolados extensos? ¿Por qué?

Resultados

El científico descubrió que la temperatura del aire, la humedad relativa y la depresión del punto de rocío son las tres medidas del tiempo más asociadas con un fuego descontrolado. Cuando la temperatura del aire es alta y la cantidad de agua en el aire es baja, es más probable que surja un fuego extenso o peligroso. De estas tres medidas, la depresión del punto de rocío es la mejor medida para intentar pronosticar el surgimiento de un fuego descontrolado. Cuando la depresión del punto de rocío es baja, hay mucha agua en el aire, y es poco probable que surja el fuego descontrolado. Cuando la depresión del punto de rocío es alta, hay poca humedad en el aire y es más probable que el fuego descontrolado sea grande o peligroso.



Preguntas para reflexionar

Aun sin los aparatos meteorológicos, los humanos generalmente pueden saber cuando está baja la depresión del punto de rocío. Aunque sudarás si la temperatura está alta, ¿Qué le pasa al sudor cuando está baja la depresión del punto de rocío?

Hechos del fuego

Los combustibles consisten de materias flamables, como los árboles, los arbustos y las hierbas. Un fuego puede extenderse debido a la disponibilidad de combustible, pero además, las condiciones del tiempo determinadas, pueden contribuir a que se extienda el fuego. La temperatura del aire, la humedad y el viento contribuyen a que un fuego descontrolado se extienda. Un

fuego descontrolado puede generar su propio viento, y así se extiende el mismo. Cuando se calienta el aire arriba las llamas, el aire sube. Cuando sube el aire fresco, se apura para llenar el vacío. El aire fresco proporciona nueva fuente de oxígeno para el fuego. De este modo, si está disponible el combustible y si hay una carencia de humedad en el aire, un fuego descontrolado puede extenderse en parte al crear su propio viento.

¿Por qué crees que el sudor no se evapora de la piel cuando está baja la depresión del punto de rocío?

Conclusiones

En el pasado, los científicos pensaron que la temperatura del aire, la humedad relativa, la depresión del punto de rocío y la cizalladura del viento eran las medidas del tiempo más asociadas con los fuegos extensos y peligrosos. Esta investigación sugiere que la depresión del punto de rocío es la medida más importante. En los días cuando se dieron incendios descontrolados extensos entre 1971 y 1984, la depresión del punto de rocío estaba alta. Cuando se intenta pronosticar el incendio descontrolado a base de las condiciones de tiempo, se debe prestar más atención a la depresión del punto de rocío.



Preguntas para reflexionar

¿Cómo simplificó esta investigación lo que se sabe sobre la conexión entre el fuego descontrolado y las condiciones de tiempo diarias?



Descubriendo los hechos

Es mejor hacer esta actividad cuando esté alta la temperatura. Es mejor si la temperatura esta más alta de los 85EF (o 29EC). En esta actividad vas a determinar la temperatura del punto de rocío del aire. El punto de rocío es el punto el cual el aire ya no puede sostener más humedad para una temperatura determinada. La pregunta

¡Consejos de Seguridad Contra los Fuegos de Smokey y sus amigos del Servicio Forestal de Texas!

El índice de sequía de Keetch-Byram (KBDI, por sus siglas en inglés) es un sistema matemático desarrollado para ayudar a la gente a entender qué tan probable puede ocurrir un fuego descontrolado. El KBDI da puntuación a las condiciones actuales y pronosticadas del clima y las ponen en una escala numerada de 0 a 800. Esto es lo que quieren decir los números.

1. 0-200: El contenido de humedad en el terreno y de

combustible es alto. La mayor parte del combustible no se inflamará fácilmente. No hay mucho peligro de que el fuego se inicie.

2. 200-400: El fuego quemará más fácilmente, pero los combustibles más pesados no se inflamarán fácilmente.

3. 400-600: El fuego quemará fácilmente en todas las direcciones. En algunos lugares, todo el combustible en el terreno se quemará. Los combustibles más grandes

pueden arder sin llama por varios días, posiblemente creando problemas con el humo.

4. 600-800: El fuego quemará todo el combustible en el terreno. El fuego quemará por toda la noche, y los combustibles más pesados quemarán activamente, aumentando la intensidad del fuego.



que vas a contestar es: ¿Qué pasa cuando el aire ya no puede sostener más humedad? Para esta actividad, necesitarás una lata de vegetales limpia y llena con _ partes de agua, un termómetro, una cuchara, hielo, papel y un lápiz. El método que vas a usar para contestar la preguntas es el siguiente: Deja la lata llena de agua sentarse unas horas afuera en un lugar cubierto o bajo por sombra. Debe alcanzar la temperatura del aire antes de continuar. Usando el termómetro, mide la temperatura del aire en la sombra y apúntala. Coloca el termómetro en la lata y sujétalo contra la lata para medir la temperatura del agua en la lata. Apunta la temperatura

del agua. Coloca el hielo en el agua y revuélvelo. El punto de rocío del aire es la temperatura detectada en el termómetro, cuando se da la primera señal de humedad alrededor o en la superficie exterior de la lata. Apunta la temperatura del punto de rocío. ¿Qué ha pasado? Mientras se ha enfriado el aire, éste absorbe la humedad que no puedes ver hasta que ya no puede sostener más humedad. Ahora calcula la depresión del punto de rocío. (Vea la sección de "Métodos" para aprender cómo hacer esto). Si la temperatura del aire está lejos del punto de rocío, el aire está seco y la humedad relativa está baja. Los informes del

pronóstico del tiempo frecuentemente dan la temperatura del punto de rocío del aire. Saber el punto de rocío te ayudará determinar si es probable que haya neblina o no.

La actividad viene de: Bosak, S. V. (2000). *Science is...: A source book of fascinating facts, projects, and activities*, Ontario, Canada: Scholastic Canada, Ltd., p. 446.

Adaptado de: Potter, Brian E. (1996). *Atmospheric properties associated with large wildfires*. *International Journal of Wildland Fire*, 6(2): 71-76.

Maestros: Favor de hacer copias de este formulario antes de completarlo

Estudiantes: Déjenos saber sus opiniones y comentarios acerca de

1. El artículo que leí se titulaba:

- Dejemos que se aclare el aire
- Fuego contra fuego
- El tiempo dirá
- ¿A quién le importa?
- El humo y los espejos
- ¡La casa se está quemando!
- El rocío de la mañana

Identifica la respuesta que mejor describe tu opinión acerca del artículo que acabas de leer:

2. El artículo fue:

- Fácil de entender
- Difícil de entender
- Muy difícil de entender

3. El artículo fue:

- Muy interesante
- Poco interesante
- No interesante

4. c. ¿Aprendiste algo al leer el artículo?

- Sí No

5. d. ¿Contestaste las preguntas para reflexionar?

- Sí No Algunas

Si leíste e intentaste contestar las preguntas para reflexionar, ¿te ayudaron éstas a pensar sobre el artículo? Sí No

6. ¿Te gustaría leer otro artículo?

- Sí No

7. ¿Cuántos años tienes?

9 10 11 12 13 otro: _____

8. ¿En qué grado estás?

4to 5to 6to 7mo 8vo 9vo

9. ¿Eres niño o niña?

- Niño Niña

Ahora escribe tu respuesta a las siguientes preguntas:

10. ¿Qué aprendiste al leer el artículo?

11. ¿Cuál es tu asignatura favorita en la escuela?

Puedes enviar tu formulario por separado o junto a los demás formularios de tus compañeros de clase a :

Dr. Barbara McDonald
USDA Forest Service
320 Green St.
Athens, GA 30602-2044

¡Gracias!

FAVOR DE HACER COPIAS DE ESTE FORMULARIO ANTES DE COMPLETARLO

El Detective de la Naturaleza – Evaluación para los Maestros Por cada artículo leído, favor de contestar lo siguiente:

Nombre del artículo: _____

1. Este artículo, ¿le ayuda a cumplir con los estándares educativos estatales del programa de ciencias?? Si No

2. ¿Que tan cercano está este artículo del nivel apropiado de lectura y comprensión?

- Muy cerca
- Algo cerca
- No está cerca

3. Si el artículo esta algo cerca o si no está cerca del nivel apropiado de lectura y comprensión, el mismo es:

- Demasiado fácil
- Demasiado difícil

4. ¿Usaría usted este artículo en su clase como recurso adicional?

- ¿Por qué sí? ¿Por qué no?

5. Evalúe las secciones del artículo utilizando una escala del 1 al 5, siendo el número 1 el que indica que la sección no fue de utilidad y el número 5 el que indica que la sección fue de mucha utilidad:

	De poca utilidad				De mucha utilidad
Consejos texto suplementario	1	2	3	4	5
Glosario	1	2	3	4	5
Introducción	1	2	3	4	5
Métodos de investigación	1	2	3	4	5
Resultados	1	2	3	4	5
Gráficas, figuras y fotos	1	2	3	4	5
Preguntas para reflexionar	1	2	3	4	5
Descubriendo los hechos	1	2	3	4	5

6. Si evaluó algunas de las secciones con una enumeración de 1 ó 2, favor de indicar por qué la sección no le fue de utilidad y como usted la mejoraría:

Consejos y texto suplementario

Glosario

Introducción

POR FAVOR, CONTINÚE ESTA EVALUACIÓN EN LA PRÓXIMA PÁGINA 

Para mayor información favor de visitar los siguientes sitios en la red Internet:

El Servicio Forestal de los Estados Unidos: www.fs.fed.us

El Detective de la Naturaleza: www.naturalinquirer.usda.gov

Programa de Educación para la Conservación: www.fs.fed.us/outdoors/nrce/

Página para Niños del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos:
www.usda.gov/news/usdakids/index.html

El Oso Smokey: www.smokeybear.com

Programa Agricultura en el Salón de Clase: www.agclassroom.org

Incendio Forestal en el Parque Nacional de Yellowstone:
www.discovery.com/stories/nature/yellowstone/yellowstone.html

Programa de concientización de como proteger propiedades y viviendas de los fuegos para propietarios y comunidades en la periferia de las áreas boscosas
www.firewise.org

Para aprender más acerca de los fuegos en áreas naturales:
www.pbs.org/wgbh/nova/fire/ y www.pbs.org/wgbh/nova/fire/simulation.html

Para ver fotos de un fuego en un area natural: www.wildlandfire.com

Centro Interagencial para Combatir Fuegos en Áreas Naturales
www.nifc.gov/

Página para niños de la administración federal para el manejo de incendios:
www.usfa.fema.gov/kids/

Programa de Prevención de Incendios del Estado de Arkansas:
www.arkfireprevention.org/firesafetips.html

NatureWatch: www.fs.fed.us/outdoors/naturewatch/default.htm

Recreación en los bosques nacionales: www.fs.fed.us/recreation

Información sobre los bosques nacionales: www.fs.fed.us/recreation/map/finder.shtml

Estandáres nacionales de educación para el programa de ciencias que trata El Detective de la Naturaleza.

Estándares	Dejemos que se aclare el aire	Fuego contra fuego	El tiempo dirá	¿A quién le importa?	El humo y los espejos	¡La casa se está quemando!	El rocío de mañana
La Ciencia como investigación							
Las habilidades necesarias para hacer la investigación científica	X	X	X	X	X	X	X
El entendimiento de la investigación científica	X	X	X	X	X	X	X
La ciencia física							
Las propiedades y los cambios en las propiedades de la materia	X				X		X
El movimiento y la fuerza						X	
Transferir la energía					X	X	
La ciencia de la vida							
La estructura y la función de los sistemas vivos		X	X	X			
La reproducción y la herencia		X					
La regulación y comportamiento		X		X			
Las poblaciones y los ecosistemas		X	X	X			
La diversidad y las adaptaciones de los organismos			X	X			
La ciencia de la Tierra y el espacio							
Estructura del sistema de la Tierra							X
La ciencia y la tecnología							
El entendimiento de la ciencia y la tecnología	X				X		
La ciencia desde perspectivas sociales y personales							
La salud personal	X					X	
Las poblaciones, los recursos y el medio ambiente				X			
Los peligros naturales	X	X	X		X	X	X
Los riesgos y los beneficios	X	X		X	X	X	X
La ciencia y la tecnología en la sociedad	X	X		X	X	X	X
Historia y naturaleza							
La ciencia como esfuerzo humano	X	X	X	X	X	X	X
La naturaleza de la ciencia	X	X	X	X	X	X	X

¿Qué es el Servicio Forestal?

El Servicio Forestal es una Agencia del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos. En ella trabajan miles de personas quienes cuidan los bosques nacionales. El Servicio Forestal administra más de 150 bosques nacionales y alrededor de 20 praderas nacionales. Estas áreas naturales son vastas zonas de terreno compuestas por árboles, arroyos y pastos. Los bosques nacionales se asemejan en algunos aspectos a los parques nacionales.

Tanto los bosques nacionales como los parques nacionales proporcionan agua limpia y un lugar donde los animales pueden vivir en su hábitat natural. Además, proporcionan áreas recreativas para el disfrute de actividades al aire libre. Los bosques nacionales proveen recursos útiles a las personas, tales como: madera, minerales y plantas que se utilizan para hacer medicinas. Algunas de las personas que trabajan para el Servicio Forestal son científicos cuyos trabajos se

presentan en esta revista. Los científicos del Servicio Forestal trabajan para ayudar a resolver situaciones en el manejo de los bosques nacionales y ofrecer nueva información acerca de los recursos naturales para que podamos asegurar que nuestro medio ambiente esté sano y se mantenga sano para el futuro.



¿Qué es el Programa Agricultura en el Salón de Clase?

El Programa Agricultura en el Salón de Clase es un programa del Servicio Cooperativo Estatal para la Investigación, Educación y Extensión Agrícola (CSREES por sus siglas en inglés) del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos. El objetivo de este programa es ayudar a los estudiantes y a los maestros a adquirir mayor conocimiento sobre el papel que juega la agricultura en el desa-

rollo económico y social. El Programa Agricultura en el Salón de Clase es implementado en cada estado de acuerdo a las necesidades e intereses de cada estado. Las personas que participan en el programa a nivel estatal son representantes de organizaciones agrícolas, granjeros, ganaderos, instituciones educativas y del gobierno.

La misión del CSREES es adelantar el conocimiento de la agricul-

tura, el medio ambiente, las comunidades, la salud y el bienestar de los seres humanos. El CSREES provee el liderazgo para identificar, desarrollar y administrar programas de asistencia para la investigación agrícola ya sea por parte de universidades o por alguna otra institución dedicada a la investigación, educación y extensión agrícola.



Ag in the Classroom

¿Qué es el Centro Interagencial de Fuegos?

Es de conocimiento general que cuando ocurre un fuego en un área natural, este no se detiene a pensar de quién es la propiedad. Los fuegos cruzan frecuentemente los límites de las propiedades. Un fuego de grandes dimensiones puede iniciarse en un área y pasar a otros terrenos que pertenecen, a una o a muchas, ya sea personas o agencias. Cuando esto ocurre, no hay nada mejor que trabajar en equipo para controlar el fuego. El Centro Interagencial de Fuegos es un cuerpo compuesto de personal

de varias agencias que coordina actividades para controlar los fuegos. Su misión es reducir el riesgo y las pérdidas que puedan tener la comunidad y el medio ambiente.

El Centro lo componen personal de varios departamentos. Las siguientes agencias del Departamento del Interior forman parte de este Centro: la Agencia de Manejo de Terrenos, Agencia de Asuntos de los Americanos Nativos, el Servicio Nacional de Parques y el Servicio de Pesca y Vida Silvestre. Otras agencias que

pertenecen a este Centro lo son el Servicio Forestal, el Servicio Nacional de Meteorología y la Oficina de Servicios Aéreos. También coopera con el este Centro la Asociación Nacional de Dasónomos Estatales. El Centro Interagencial de Fuegos puede realizar mejor trabajo a la hora de proteger las comunidades y el ambiente natural de los riesgos de los fuegos que ocurren en las áreas naturales.

